SIEMENS

SIMATIC

SIMATIC NET
Reti Industrial Twisted Pair e Fiber Optic

Manuale

6GK1970–1BA10–0AA4

Edizione 1

Avvertenze tecniche di sicurezza

Il presente manuale contiene avvertenze tecniche relative alla sicurezza delle persone e alla prevenzione di danni materiali che vanno assolutamente osservate. Le avvertenze sono contrassgnate da un triangolo e, a seconda del grado di pericolo, rappresentate nel modo seguente:

Pericolo di morte

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **provoca** la morte, gravi lesione alle persone e ingenti danni materiali.

Pericolo

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza **può causare** la morte, gravi lesione alle persone e ingenti danni materiali.

Attenzione

significa che la non osservanza delle relative misure di sicurezza può causare leggere lesioni alle persone o lievi danni materiali.

Avvertenza

è un'informazione importante sul prodotto, sull'uso dello stesso o su quelle parti della documentazione a cui si deve prestare una particolare attenzione.

Personale qualificato

La messa in servizio e il funzionamento di un dispositivo devono essere eseguiti esclousivamente da **personale qualificato.** Personale qualificato ai sensi delle avvertenze di sicurezza contenute nella presente documentazione è quello che dispone della qualifica a inserire, mettere a terra e contrassegnare, secondo gli standard della tecnica di sicurezza, apparecchi, sistemi e circuiti elettrici.

Uso conforme alle disposizioni

Osservare quanto segue:

Pericolo

Il dispositivo deve essere impiegato solo per l'uso previsto nel catalogo e nella documentazione tecnica e solo in combinazione con apparecchiature e componenti esterni omologati dalla Siemens.

Per garantire un funzionamento inaccepibile e sicuro del prodotto è assolutamente necessario un trasporto, immagazzinamento, un'installazione ed un montaggio conforme alle regole nonché un uso accurato ed una manutenzione appropriata.

Marchio di prodotto

SIMATIC®, SIMATIC HMI® e SIMATIC NET® sono marchi di prodotto della SIEMENS AG.

Tutte le altre sigle qui riportate possono corrispondere a marchi, il cui uso da parte di terzi può violare i diritti dei possessori.

Siemens AG
Divisione tecnica di automazione e di azionamento
Ramo commerciale
Comunicazione industriale SIMATIC NET
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

Siemens Aktiengesellschaft

N. di ordinazione 6GK1970–1BA10–0AA4

Informazioni generali

1

Argomenti trattati in questo capitolo

1.1 Simboli

Cavi Industrial Twisted Pair

Cavo a fibre ottiche duplex

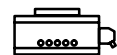
Cavo triassiale Industrial Ethernet

Resistenza terminale per cavo triassiale

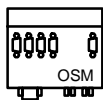
Cavo con connettore 727-1 (dropcable)

Accoppiatore di bus ottico

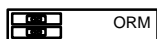
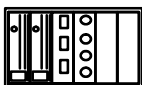
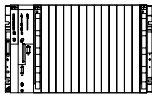
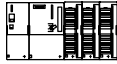
Accoppiatore di bus (transceiver)

ELM

Industrial Ethernet ELM (Electrical Link Module)

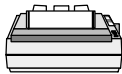
OLM

Industrial Ethernet OLM (Optical Link Module)

OSM

Industrial Ethernet OSM (Optical Switch Modul)

ORM

Industrial Ethernet ORM (Optical Redundancy Manager)

Accoppiatore a stella attivo (ASGE) con ECTP3 e ECFL2

SIMATIC S7-400

SIMATIC S7-300

Pannello operativo (Operator Panel, OP)

Dispositivo di programmazione (PG)

Stampante

Personal computer (PC)

1.2 Reti locali nell'automazione di produzione e di processo

Informazioni generali

La potenzialità dei sistemi di controllo non viene determinata solo dai controllori programmabili, ma anche dalla loro locazione. Oltre al comando e alla supervisione è necessario un sistema di comunicazione di elevate prestazioni.

Decentramento nell'automazione di produzione e di processo

Nell'automazione di produzione e di preocesso è in aumento l'impiego di sistemi di automazione decentrati. Ciò significa che i compiti di comando complessi vengono suddivisi in compiti parziali minori utilizzando sistemi di comando decentrati. Tra i sistemi decentrati è di conseguenza necessaria una maggiore comunicazione. Queste strutture decentrate permettono:

- la messa in funzione simultanea e indipendente dei singoli componenti dell'impianto.
- di ridurre la portata dei programmi rendendoli così più accessibili.
- l'elaborazione parallela grazie a sistemi di automazione suddivisi.
  Ne risultano:
  - riduzione dei tempi di reazione e
  - carico limitato delle singole unità di elaborazione.
- Aumento della disponibilità dell'impianto.

Per una struttura decentrata dell'impianto è assolutamente necessario un sistema di comunicazione completo e di elevate prestazioni. Le basi del sistema di comunicazione sono delle reti locali che possono essere realizzate a seconda delle seguenti condizioni generali:

- completamente elettriche
- completamente ottiche oppure
- combinate elettriche/ottiche

A che cosa serve SIMATIC NET?

Con SIMATIC NET la SIEMENS propone dei sistemi di comunicazione aperti e universali per i diversi livelli dell'automazione di processo nell'ambiente industriale.

I sistemi di comunicazione sono basati su standard nazionali e internazionali in conformità del modello di riferimento secondo ISO/OSI.

SIMATIC NET comprende:

- la rete di comunicazione, composta dai mezzi trasmissivi, dai componenti di allacciamento e di trasmissione e dalla tecnica di trasmissione appropriata.
- i protocolli e i servizi che servono per la trasmissione dei dati tra gli apparecchi sopraindicati e
- le unità del controllore programmabile o del computer che stabiliscono un collegamento con la rete di comunicazione (processori di comunicazione ”CP”).

1.2.1 I sistemi di comunicazione SIMATIC NET

Per risolvere i vari compiti della tecnica di automazione SIMATIC NET mette a disposizione diverse reti di comunicazione a seconda dell'esigenza.

La topologia degli ambienti, degli edifici, delle sale di fabbricazione e degli interi complessi industriali, nonché le condizioni ambientali determinano le diverse esigenze.

Di conseguenza i componenti di automazione da collegare in rete richiedono al sistema di comunicazione diversi requisiti di potenzialità. In base a queste esigenze, SIMATIC NET propone le seguenti reti di comunicazione conformi alle norme nazionali e internazionali:

- AS-Interface,
  Aktor-Sensor-Interface (AS-i) per l'automazione nel livello inferiore di automazione per l'allacciamento tra controllori programmabili e attuatori e sensori binari tramite cavo di bus AS-i.
- PROFIBUS,
  Una rete di comunicazione per il livello di cella e di campo in base allo standard PROFIBUS EN 50170-1-2 con la tecnica ibrida di accesso token bus e master–slave. Il collegamento in rete viene eseguito tramite un cavo a due conduttori oppure un cavo a fibre ottiche.
- Industrial Ethernet
  Una rete di comunicazione per il livello di cella con tecnica di trasmissione a banda base secondo IEEE 802.3 e tecnica di accesso CSMA/CD.
  Il collegamento in rete viene eseguito con una velocità di trasmissione di 10 MBit/s su cavi di bus triassiali, a fibre ottiche o Twisted Pair schermati.
- Fast Industrial Ethernet
  Una rete di comunicazione con una velocità di trasmissione di 100 MBit/s.
  Il collegamento in rete viene eseguito con cavi in fibre ottiche o cavi Twisted Pair schermati.

I diversi sistemi di comunicazione SIMATIC NET possono essere impiegati separatamente oppure, in base alla necessità, combinati tra di loro.

Reti con Industrial Ethernet e Fast Ethernet

2

Argomenti trattati in questo capitolo

Comunicazione nel settore industriale

Le caratteristiche richieste alla comunicazione nel settore industriale si distinguono in modo chiaro dalla comuniczione convenzionale di un ufficio. Questo riguarda in particolare gli aspetti parziali della comunicazione come, p. es. componenti di rete attivi e passivi, terminali allacciati, concetti/topologie di rete, disponibilità, ricezione dei dati, condizioni ambientali, per elencare solo alcuni aspetti.

Esistono inoltre protocolli di rete ottimizzati in modo specifico per la comunicazione industriale, anche se da poco tempo con TCP/IP un protocollo tradizionale slitta sempre di più nel comando della produzione e del processo.

Industrial Ethernet - Designed for Industry

L'idea di base di Industrial Ethernet è di utilizzare gli standard già disponibili (standard di rete Ethernet IEEE 802.3) per completare le risorse necessarie e utile per la comunicazione industriale.

Di conseguenza nascono prodotti per l'ambiente specifico della produzione e del processo, Industrial Ethernet - Designed for Industry.

2.1 Standard Ethernet IEEE 802.3

Standard IEEE 802.3

L'"Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE)" internazionale ha definito nel 1985 il primo standard Ethernet 10BASE5. Questo standard basato come mezzo trasmissivo su cavo coassiale costituisce la base per il primo Industrial Ethernet. Grazie all'introduzione di un cavo triassiale per l'ambiente industriale, si è confermata da molti anni con il marchio SINEC H1 una solida rete nell'automazione di processo e di produzione.

Fin dall'inizio sia lo standard IEEE, sia la gamma di prodotti SIMATIC NET hanno seguito lo sviluppo delle nuove tecniche aumentando così costantemente la flessibilità e la potenzialità di una rete Ethernet. Questo è stato possibile grazie all'introduzione della trasmissione su cavi a fibre ottiche e cavi Twisted Pair, nonché all'aumento della velocità di trasmissione fino a 10 volte utilizzando Fast Ethernet.

La base comune a tutte le alternative è la trasmissione a banda base e la tecnica di accesso CSMA/CD.

Tecnica di trasmissione a banda base

Ethernet secondo IEEE 802.3 utilizza la tecnica di trasmissione a banda base. Ciò significa che i dati non modulati vengono trasmessi sotto forma di impulsi sul mezzo trasmissivo (p. es. cavo di bus). Il mezzo trasmissivo forma un unico canale di trasmissione, di conseguenza la capacità viene ripartita fra i terminali allacciati. Tutti i terminali allacciati ricevono contemporaneamente i dati trasmessi sul mezzo trasmissivo. Tuttavia in un determinato momento può trasmettere dati sempre solo un terminale. Se dovessero trasmettere più terminali contemporaneamente, sul mezzo trasmissivo si verifica una collisione. I segnali dei dati dei trasmettitori coinvolti si distruggono reciprocamente.

Sul mezzo trasmissivo comune è necessario un relativo accesso di trasmissione dei terminali. Lo standard IEEE 802.3 regola l'accesso in base alla tecnica CSMA/CD.

Accesso alla rete in base alla tecnica CSMA/CD

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect) significa “Ascolto della linea, accesso multiplo con identificazione della collisione”.

Si tratta di una tecnica di accesso decentrata, vale a dire che ogni terminale sulla rete dispone degli stessi diritti per accedere a questa rete.

Se un terminale intende trasmettere dati, esso “ascolta” dapprima se sul mezzo trasmissivo trasmettono già altri terminali. In caso contrario il terminale può iniziare la trasmissione dei dati. Se il terminale trova il mezzo trasmissivo occupato da un altro terminale che trasmette, esso deve attendere fino a quando il mezzo trasmissivo è di nuovo libero.

I dati tramessi vengono ascoltati da tutti i terminali. In base all’informazione dell’indirizzo di destinazione contenuta nei dati, un terminale è in grado di identificate se i dati sono indirizzati ad esso.

Se esistono più terminale che intendono trasmettere contemporaneamente e tutti constatato che la linea è libera, essi iniziato a trasmettere. Dopo breve tempo si verifica una collisione di dati.

Le stazioni sono equipaggiate con un dispositivo che identifica le collisioni. Tutti i terminali coinvolti nella collisione interrompono l’operazione di trasmissione, attendono un tempo definito individualmente e ripetono il tentativo di trasmissione dei dati. Questa situazione persiste fino a quando un terminale riesce a prevalere. A questo punto gli altri terminali attendono fino a quando il mezzo trasmissivo è di nuovo libero.

Campo di collisione

Per garantire un funzionamento corretto della tecnica di accesso CSMA/CD, l’estensione di una rete Ethernet è limitata da un tempo massimo ammesso di propagazione del segnale per un pacchetto di dati. L’area nella quale la tecnica CSMA/CD funziona correttamente viene chiamata campo di collisione. Con Ethernet di 10 Mbit/s, il campo di collisione ha un’estensione caratteristica di 4520 m. Le regole di progettazione derivanti sono descritte nel capitolo “Progettazione della rete”.

2.2 Industrial Ethernet

Industrial Twisted Pair (10BASE-T)

Industrial Twisted Pair basato sullo standard Twisted Pair IEEE 802.3i (10BASE-T). Il mezzo trasmissivo è un cavo S/STP a 2x2 conduttori (ingl. Screened/Shielded Twisted Pair) con un'impedenza caratteristica di 100 ohm.

I collegamenti Twisted Pair sono sostanzialmente collegamenti di terminali tra due componenti attivi elettrici. Ciò significa che da un terminale viene condotto sempre un cavo diretto verso la porta di un altro componente della rete. Il componente della rete ha il compito di rigenerare e ripartire i segnali ricevuti emettendo di nuovo i dati alle porte di uscita. Nella rete SIMATIC NET Industrial Ethernet questo compito viene assunto da OLM, ELM e OSM. La lunghezza massima del collegamento tra stazione e componenti di rete, il cosiddetto segmento link, non deve superare i 100 m.

Nell'Industrial Twisted Pair il connettore standard previsto RJ45 è stato sostituito con il sistema di connessione Sub–D notevolmente più robusto, resistente a sollecitazioni meccaniche e resistente a disturbi elettromagnetici. Inoltre il sistema di connessione Sub-D permette l'allacciamento diretto del cavo standard ITP a componenti di rete e terminali.

Fiber Optic (10BASE-FL)

L'alternativa Fiber Optic in Industrial Ethernet si basa sullo standard IEEE 802.3 (10BASE-FL). Il mezzo trasmissivo è un cavo in fibre ottiche Multimode con fibre di vetro del tipo 62,5/125 μm.

I collegamenti con cavi a fibre ottiche sono sostanzialmente collegamenti di terminali tra due componenti elettrici attivi. Ciò significhe che da un componente della rete viene condotto sempre un cavo diretto ad una porta di un altro componente di rete. Un componente di rete ha il compito di rigenerare e ripartire i segnali ricevuti emettendo di nuovo i dati ricevuti a tutte le porte di uscita. Nella rete ottica SIMATIC NET Industrial Ethernet questo compito viene assunto dai componenti di rete OLM e dagli accoppiatori a stella ASGE.

2.3 Fast Ethernet

Alcune caratteristiche di Fast Ethernet sono sostanzialmente simili al noto standard Ethernet con una velocità di trasmissione dei dati aumentata di 10 volte a 100 MBit/s. Sono identici il formato dei dati, il metodo di accesso CSMA/CD, il cavo in fibre ottiche di vetro e i cavi Twisted Pair utilizzati della categoria 5.

I prodotti SIMATIC NET supportano le seguenti specificazioni Fast Ethernet:

- 100BASE-TX 2 coppie di conduttori (cavi Twisted Pair della categoria 5)
- 100BASE-FX su cavi in fibre ottiche 62,5/125 μm (a due fibre)

Tabella 2-1 Confronto Ethernet/ Fast Ethernet

	Ethernet	**Fast Ethernet**
Standard IEEE	802.3	802.3u
Velocità di trasmissione dati	10 MBit/s	100 MBit/s
Durata di un bit	100 ns	10 ns
Tecnica di accesso	CSMA/CD	
Pacchetto dati massimo	1518 byte	
Pacchetto dati minimo	64 byte	
Lunghezza campo indirizzo	48 byte	
Topologia	Bus, stella, albero	stella, albero
Mezzi supportati SIMATIC NET	Coassiale: 10BASE5 Twisted Pair: 10BASE-T FO: 10BASE-FL	Twisted Pair: 100BASE-TX FO: 100BASE-FL
Estensione massima rete 1)	4520 m	412 m
Lungh. massima cavo TP	100 m	100 m
Lungh. massima cavo FO HDX2)	2000 m	412 m (punto a punto)
Lungh. massima cavo FO FDX2)	2000 m	2000 m

1) L'estensione massima della rete è basata sul tempo di propagazione del segnale. Essa si riduce in base al tipo e al numero di componenti attivi utilizzati.
2) Abbreviazioni: FO= Fiber Optic, HDX = Half Duplex, FDX = Full Duplex

100BASE-TX (Twisted Pair)

La specificzaione IEEE 802.3u (100BASE-TX) definisce la trasmissione con la velocità di trasmissione 100 Mbyte/s su un cavo Twisted Pair della categoria 5 con 2 coppie di cavi. In questo modo l'intera infrastruttura dei cavi di una rete Industrial Twisted Pair (cavi della categoria 5) è completamente utilizzabile per Fast Ethernet.

La lunghezza massima dei cavi Twisted Pair è di 100 m, come per è l'Ethernet convenzionale. Come connettore vengono utilizzati i connettori RJ45 già noti per 10BASE-T e il sistema di connessione Sub–D per il cavo STP (Shielded Twisted Pair).

Per 100BASE-TX l'estensione della rete (campo di collisione) è limitata a 412 m.

100BASE-FX (cavo in fibre ottiche)

La specifiazione IEEE 802.3u (100BASE-FX) definisce la trasmissione 100 Mbit/s su due cavi in fibre ottiche di vetro 62,5/125 μm (Fiber Optic). Come connettori per Industrial Ethernet vengono utilizzati i tipi BFOC già noti per 10BASE-FL.

La tecnica a fibre di vetro è sostanzialmente adatta per superare grandi distanze. Il metodo di accesso CSMA/CD limita tuttavia anche in questo caso l'intera estensione della rete (campo di collissione) a 412 m.

L'eccellente proprietà di trasmissione ad elevata velocità di una linea di fibre ottiche può essere sfruttata al massimo in combinazione con la tecnologia “Switching” descritta nel capitolo successivo.

2.4 Switching

Switching aumenta la capacità di trasmissione e l'estensione di una rete

Negli impianti di grande estensione con elevato traffico di dati la rete Ethernet è sempre più spesso confrontata con i propri limiti di potenzialità dovuti alla trasmissione in banda base e con la limitazione di estensione dovuta alla tecnica di accesso CSMA/CD (campo di collisione). L'impiego della tecnologia switching permette di spostare di un multiplo queste limitazioni.

Con gli Optical Switch Module (OSM) SIMATIC NET offre un prodotto di switching ottimizzato per le esigenze dell'industria.

Informazioni di base sullo switching

Sul livello fisico operano componenti della rete come repeater, accoppiatori a stella, OLM, ELM, ... che inoltrano in modo trasparente i dati ricevuti. Ciò significa che i dati ricevuti su una porta vengono di nuovo inviati a tutte le porte di uscita, indipendentemente dal loro contenuto. Dal punto di vista logico questi componenti si comportano come una linea e devono essere inclusi nel calcolo del campo di collisione come una linea con una determinata lunghezza.

I componenti della rete con funzione switching (ingl. inserire, mediare) inoltrano i dati dal trasmettitore al ricevitore in base alle informazioni di provenienza e di destinazione che sono contenute all'inizio dei dati.

Filtraggio dell'indirizzo

Uno switch apprende automaticamente dall'analisi del traffico dei dati con quali porte può accedere ad un terminale (modo di autoapprendimento). Esso trasferisce questo indirizzo di destinazione in una tabella di indirizzi compilata per ogni porta. Solo i dati indirizzati a terminali di un altra rete parziale vengono trasferiti ulteriormente dalla porta di ingresso alla relativa porta di uscita dello switch; il traffico dei dati locale rimane locale. Lo switch è in grado di sviluppare parallelamente diversi di questi flussi di dati a condizione che questi non abbiano come destinazione la stessa porta.

Grazie a questo filtraggio del traffico di dati in base agli indirizzi di provenienza e di destinazione nei dati (indirizzi MAC), sulle linee di trasmissione scorrono solo dati che raggiungono anche un ricevitore su questo percorso. La capacità di trasmissione dell'intera rete viene sfruttata in modo più effettivo.

Principio “Store-and-Forward”

SIMATIC NET Optical Switch Module (OSM) funziona secondo il principio “Store-and-Forward”, cioè memorizza completamente un messaggio ricevuto nella memoria intermedia prima di ritrasmetterlo ad una porta (o a più porte) di uscita.

Da questo metodo risultano diversi vantaggi:

- il campo di collisione termina sulla porta dello switch, cosa che semplifica notevolmente la progettazione della rete in quanto uno switch collega i campi di collisione
- i dati difettosi non vengono trasmessi ulteriormente e quindi non occupano la rete
- le porte di ingresso e di uscita possono funzionare con velocità di trasmissione diverse
- permette una capacità di trasmissione superiore grazie alla trasmissione Full Duplex

Separazione di campi di collisione

Grazie alla memorizzazione intermedia dei dati ricevuti, la porta di uno switch “Store-and-Forward” si comporta come un terminale allacciato. Il campo di collisione di una rete Ethernet termina sulla porta dello switch. La porta di uscita fa parte di un altro campo di collisione. Grazie al posizionamento adatto dello switch, le grandi reti possono essere suddivise in piccoli campi di collisione più controllabili. Questo semplifica notevolmente la progettazione della rete. Il collegamento in cascata di moduli switch “Store-and-Forward” permette un’estensione della rete fino a 150 km e oltre. Per distanze superiori a 150 km è necessario tenere in considerazione i tempi di propagazione del segnale.

Filtraggio di dati difettosi

Uno switch secondo il principio “Store-and-Forward” riceve dapprima completamente i dati e successivamente calcola una somma di controllo. Grazie al confronto della somma di controllo alla fine dei dati, esso può identificare se i dati sono stati ricevuti correttamente. I dati difettosi non vengono trasmessi ulteriormente e non occupano spazio di trasmissione sulla rete.

Modifica delle velocità di trasmissione

Grazie alla memorizzazione intermedia di dati, ogni porta di uno switch può funzionare con una velocità di trasmissione individuale.

Nell’OSM le porte FO funzionano a 100 Mbit/s e le porte Industrial Twisted Pair a 10 Mbit/s. Nell’OSM queste impostazioni sono predefinite.

Trasmissione full duplex

Lo scambio dei dati tra due terminali in una rete convenzionale Ethernet può svolgersi solo in modo sequenziale. Mentre un terminale trasmette, l'altro può solo ricevere. Se in un determinato momento la trasmissione dei dati può avvenire in una sola direzione, si tratta di una trasmissione half-duplex.

Se si collegamento due switch che funzionano secondo il principio "Store-and-Forward" su percorsi diretti, è possibile trasmettere e ricevere contemporaneamente grazie alla causa della memoria dei dati esistente per ogni porta. Esiste una trasmissione full-duplex. La linea offre una doppia capacità di trasmissione.

Esempio di una rete Industrial Ethernet

La figura 2-1 illustra un esempio di combinazione di tra diverse tecniche e generazioni di prodotti Industrial-Ethernet in un'intera rete. SIMATIC NET garantisce il collegamento tecnico di comunicazione di impianti piccoli già disponibili da anni (p. es. su base di cavi triassiali) in un'estesa rete moderna con tecnologia switching.

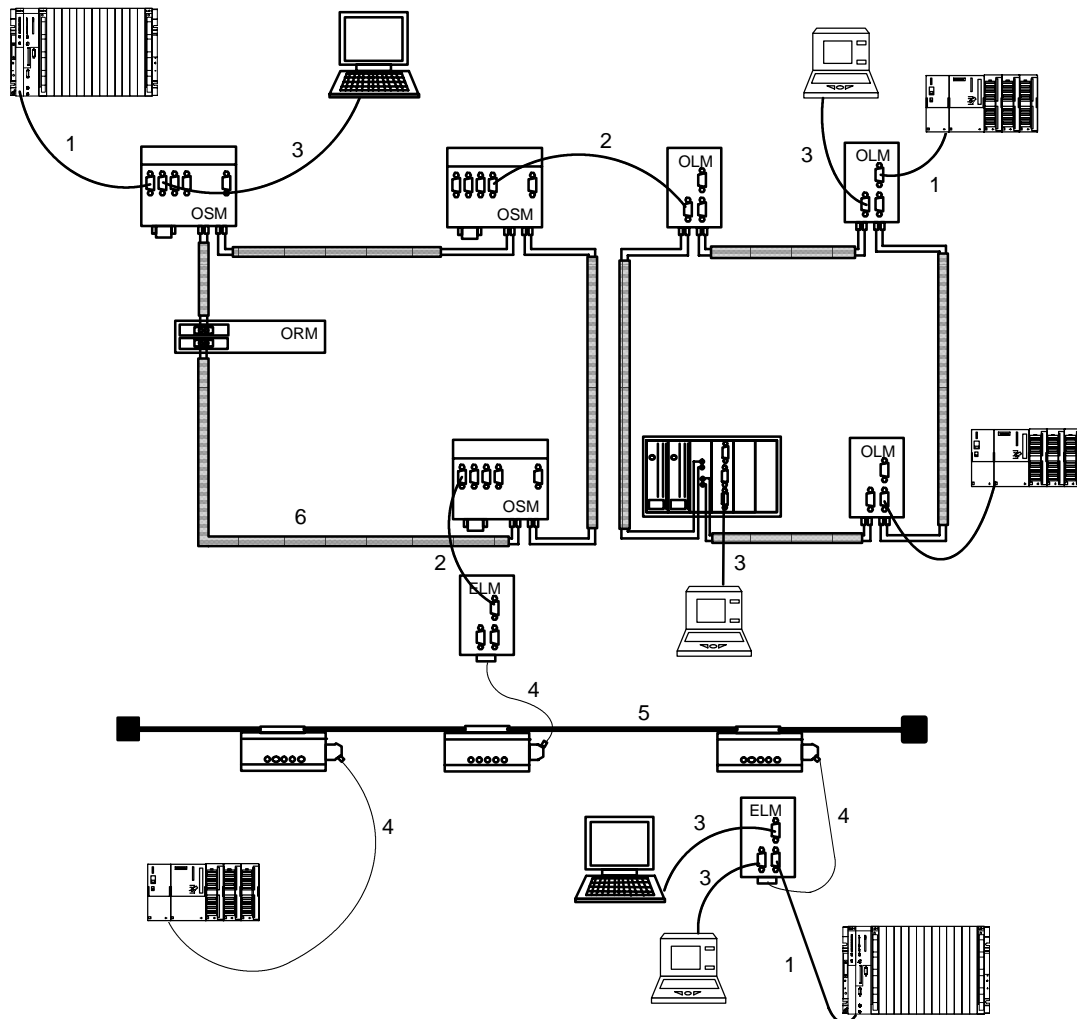
2.5 Esempio di una rete Industrial Ethernet

1. ITP standard 9/15
2. ITP XP standard 9/9
3. TP Cord 9/RJ45
4. Cavo con connettore 727-1 (Dropcable)
5. Cavo triassiale
6. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 2-1 Struttura di rete con componenti della rete Industrial Ethernet

Progettazione della rete **3**

Argomenti trattati in questo capitolo

3.1 Reti CSMA/CD

Dei prodotti che funzionano in base alla tecnica CSMA/CD fanno parte OLM/ELM, Mini-OTDE, accoppiatori a stella ASGE e porte ITP dell'OSM.

Questi componenti permetto di realizzare strutture lineari, a stella e ad anello. Questo capitolo ha lo scopo di chiarire le regole di configurazione da osservare durante la realizzazione di una rete. È di conseguenza consigliabile distinguere tra le limitazioni di lunghezza di una singola linea a fibre ottiche dovute all'attenuazione, Twisted Pair oppure AUI e i limiti di estensione da rispettare dell'intera rete per il principio Ethernet (campo di collisione).

Avvertenza

Avvertenze dettagliate relative alla progettazione, al montaggio e al funzionamento di componenti della rete triassiale SIMATIC NET sono riportati nel manuale per reti triassiali (tedesco / inglese, N. di ordinazione 6GK1 970–1AA20–0AA0)

3.1.1 Linee in fibre ottiche

Le interfacce ottiche dei componenti di rete sopraindicati corrispondono alla norma IEEE 802.3j: 10BASE-FL. In questo modo è possibile accoppiare tutte le interfacce con una qualsiasi combinazione.

Per il collegamento sono adatte fibre di vetro multimodo del tipo 50/125μm o 62,5/125μm.

La lunghezza delle linee in fibre ottiche dipende dal budget ottico disponibile e dall'attenuazione della linea con una lunghezza d'onda di 850 nm.

Budget ottico

Tra il trasmettitore e il ricevitore di una linea in fibre ottiche è disponibile un budget ottico di potenza.

Esso rappresenta la differenza tra una potenza ottica accoppiata in una determinata fibra di un trasmettitore ottico e la potenza di ingresso di cui necessita un ricevitore ottico per una corretta identificazione del segnale.

Budget ottico in SIMATIC NET Industrial Ethernet

Le interfacce ottiche in base a 10BASE–FL funzionano su una lunghezza d'onda di 850 nm. Poiché in Industrial Ethernet la potenza ottica accoppiata da un trasmettitore e la potenza necessaria per un ricevitore è standardizzata, è possibile stabilire dei valori fissi per il budget ottico.

- Fibra 50/125 μm: 8 dBm
- Fibra 62,5/125 μm: 11 dBm

Il budget ottico per fibre 50/125 μm è inferiore in quanto in questo caso viene accoppiata meno luce rispetto alle fibre 62,5/125 μm.

Questo budbget di potenza può essere "consumato" dalla linea in fibre ottiche inserita come attenuazione della linea.

Attenuazione della linea

L'attenuazione della linea è costituita da tutti gli effetti di attenuazione che si presentano su una linea in fibre ottiche. Questi effetti sono:

- attenuazione della fibra con una lunghezza d'onda di 850 nm (rilevare i valori dal foglio dei dati del cavo a fibre ottiche)
- attenuazione dovuta a punti di sdoppiamento (ca. 0,2 dB per ogni punto di sdoppiamento)
- attenuazione dovuta ad accoppiamenti (ca. 0,4 dB per ogni accoppiamento)

I valori riportati tra parentesi sono dei valori orientativi che possono essere utilizzati per una progettazione. L'attenuazione effettiva di una linea installata deve essere assolutamente controllata con un misuratore di attenuazione.

Se l'attenuazione della linea è uguale o inferiore del budget di potenza, la linea in fibre ottiche progettata è realizzabile.

I livelli ottici sono generalmente specificati in dBm. L'unità dBm descrive il rapporto di potenza logaritmico con la potenza di riferimento 1 mW.

I valori di attenuazione delle fibre e dei punti di collegamento sono specificati in dB.

SIMATIC NET cavo in fibre ottiche di vetro

La gamma di prodotti SIMATIC NET per Industrial Ethernet comprende diverse alternative di modelli di cavi in fibre ottiche di vetro con fibre 62,5/125 μm (vedere capitolo "Componenti passivi per reti ottiche").

Per accoppiamenti di componenti di rete SIMATIC NET Industrial Ethernet combinati con cavi in fibre ottiche di vetro SIMATIC NET possono essere raggiunte delle linee con le seguenti lunghezze massime:

Tabella 3-1 Lunghezza massima della linea con tipo di fibra G 62,5/125 μm tra due componenti di rete ottici secondo 10BASE−FL

Cavo in fibre ottiche	Attenuazione cavo in fibre ottiche con 850 nm	Budget disponibile	Lunghezza massima
Cavo in fibre ottiche standard	<=3,1 dB/km	11 dB	ca. 3.500 m
Cavo in fibre ottiche interno INDOOR	<=3,5 dB/km	11 dB	ca. 3.100 m
Cavo in fibre ottiche flessibile da trascinamento	<=3,1 dB/km	11 dB	ca. 3.500 m
Cavo in fibre ottiche Schiffs-Duplex SIENOPYR	<=3,1 dB/km	11 dB	ca. 3.500 m

3.1.2 Linee Industrial Twisted Pair

Una singola linea Industrial Twisted Pair è limitata a max. 100 m . Questa linea può comprendere max. 10 m di TP Cord. Il resto della linea va realizzato con un cavi standard ITP.

3.1.3 Linee AUI

In base alla norma ”Ethernet” ISO 8802, per le linee AUI è ammessa una lunghezza massima di 50 m.

Avvertenza

Per il CP 1511 la lunghezza massima ammessa del cavo per la linea AUI è limitata a 40 m!

3.1.4 Progettazione dell'intera rete

L'estensione di una rete Industrial Ethernet è limitata da un tempo di propagazione del segnale limitato a causa del meccanismo di collisione CSMA/CD e del mantenimento della distanza minima tra due pacchetti di dati.

Tempo di propagazione equivalente

Il meccanismo di collisione CSMA/CD di una rete locale secondo IEEE 802.3 richiede un tempo di propagazione del segnale limitato. Di conseguenza l'estensione fisica della rete (campo di collisione) è limitata. A causa del tempo di propagazione del segnale è possibile una distanza massima di 4520 m tra due nodi di rete qualsiasi. Ogni componente della rete con il relativo tempo di propagazione equivalente significa una riduzione del valore massimo.

Il tempo di propagazione equivalente descrive il ritardo del segnale di un componente nel percorso del segnale. Il valore di ritardo del segnale viene specificato in metri anziché in secondi. La specificazione in metri corrisponde alla distanza che il segnale potrebbe percorrere entro questo tempo se esso procedesse lungo un cavo anziché attraverso il componente. La somma di questi equivalenti va detratta dal budget complessivo (4520 m). Il resto del budget è disponibile esclusivamente per il cablaggio dei singoli componenti, indipendentemente che si tratti di cavi in fibre ottiche, Industrial Twisted Pair, cavo triassiale, cavo con connettore ecc.

Variability Value e Path Variability Value

In una rete locale secondo IEEE 802.3, tra due pacchetti di dati deve intercorrere un determinato intervallo minimo. Se questo intervallo minimo viene superato, si tratta di un errore Interframe Gap.

Il Variability Value di un componente descrive le oscillazioni del tempo di propagazione di un pacchetto di dati attraverso un componente della rete. Se due pacchetti di dati passano attraverso diversi componenti uno dopo l'altro, l'intervallo tra i pacchetti si riduce. La somma dei valori di tutti i componenti è il Path Variability Value (PVV). Il PVV sul percorso tra due nodi deve essere di max. 40 tempi di bit (BT), cioè l'intervallo tra i pacchetti può essere ridotto al massimo a 40 BT. Questo valore comprende una riserva di sicurezza che include inoltre il valore Variability della prima MAU (Medium Attachment Unit, p. es. Twisted Pair transceiver integrato in un nodo).

Mantenendo questo valore massimo viene garantito un intervallo minimo tra i pacchetti di dati che permette un'identificazione corretta dei pacchetti. Il transceiver, possibilmente allacciato al secondo nodo più lontano, non contribuisce alla riduzione dell'intervallo dei pacchetti.

Punti da osservare durante la configurazione di una rete:

1. “Controllare” che sulla rete non vi siano percorsi critici di collegamento (grandi distanze fisiche; passaggio attraverso molti componenti di rete) tra due nodi.
2. Controllare che i percorsi di collegamenti critici trovati presentino un’estensione ammessa (tempo di propagazione equivalente). La somma delle lunghezze del cavo tra due nodi + la somma del tempo di propagazione equivalente dei componenti della rete tra i due nodi non deve superare i 4520 m.
3. Controllare che i percorsi di collegamento critici trovati non superino il Path Variability Values (PVV). La somma del Variability Values dei componenti della rete tra due nodi non deve superare i 40 BT.
4. Per una progettazione corretta secondo IEEE 802.3, tutti i percorsi del collegamento devono soddisfare questi criteri.

Avvertenza

In caso di impiego di OSM Industrial Ethernet è necessario controllare il tempo di propagazione equivalente e il Path Variability Value solo fino alla porta di un OSM in quanto il campo di collisione inizia e termina in questo punto.

3.2 Progettazione di una rete Industrial Ethernet

In una rete Industrial Ethernet vengono impiegati i seguenti componenti e cavi:

- Componenti
  - OLM/ELM
  - Accoppiatore a stella con schede di interfaccia
  - MINI-OTDE
- Cavi
  - Cavo in fibre ottiche
  - Industrial Twisted Pair
  - Cavo triassiale

3.2.1 Valori per tempi di propagazione equivalenti e Variability Values

Per il controllo di entrambi i requisiti sopraindicati sono necessari i valori del tempo di propagazione equivalente e del Variability Value di ogni componente. Questi valori sono illustrati sotto forma di tabella per i componenti più importati.

Optical Link Module (OLM)

Port 1	Port 2	Tempo di propaga–zione equivalente	Variability Value
FO	FO	260 m	3 BT
FO	ITP	360 m	6 BT
ITP	ITP	190 m	3 BT

Electrical Link Module (ELM)

Port 1	Port 2	Tempo di propaga–zione equivalente	Variability Value
ITP	ITP	190 m	3 BT
AUI	ITP	190 m	3 BT

Scheda dell’accoppiatore a stella ottico

Scheda di interfaccia	Tempo di propaga–zione equivalente	Variability Value
ECFL 2	170 m *)	**)
ECFL 4	130 m *)	**)

Scheda dell’accoppiatore a stella elettrico

Scheda di interfaccia	Tempo di propaga–zione equivalente	Variability Value
ECAUI	165 m *)	**)
ECTP 3	55 m *)	**)

* Rispetto al calcolo per l’OLM/ELM, il tempo di propagazione equivalente specificato delle schede dell’accoppiatore a stella si riferisce ad una sola porta (ingresso o uscita). Se in un accoppiatore a stella esiste, p. es., un passaggio da ECFL2 a ECTP3, i 170 m di ECFL2 e i 55 m di ECTP3 vanno sommati. La stessa cosa vale anche se il passaggio è tra due porte della stessa unità; in questo caso i valori della relativa scheda di interfaccia devono essere calcolati due volte.

** I valori Variability delle schede dell’accoppiatore a stella dipendono dalle combinazioni di schede di interfaccia nell’accoppiatore a stella e sono riportate nella tabella 3-2.

Altri componenti (transceiver, SSV, accoppiatore di bus ecc.)

Componenti	Tempo di propaga–zione equivalente	Variability Value
MINI-OTDE	100 m	2 BT
Accoppiatore di bus	10 m	3 BT
Repeater	140 m	2 BT
SSV 102 Port <-> Port Port <-> Transceiver	 10 m 5 m	 3 BT 2 BT
SSV 104 Port <-> Port Port <-> Transceiver	 15 m 8 m	 5 BT 4 BT
CP con transceiver Industrial Twisted Pair integrato p. es. CP 443-1, CP 343-1, CP 1514, CP 1613	140 m	0 BT

Tabella 3-2 Variablity Values in tempi di bit (BT) per accoppiamenti schede interfaccia

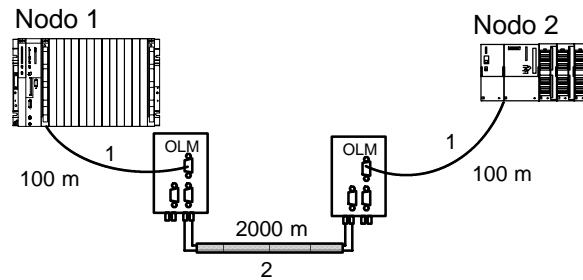
	ECFL2	**ECFL4**	**ECTP3**	**ECAUI**	**KYDE-S**
ECFL2	4 BT	4 BT	5 BT	4 BT	4 BT
ECFL4	-	3 BT	5 BT	3 BT	3 BT
ECTP3	-	-	5 BT	5 BT	5 BT
ECAUI	-	-	-	2 BT	2 BT

1. ITP Standard Cable 9/15
2. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 3-1 Esempio di configurazione semplice

Esempio di calcolo:

Un semplice esempio di come controllare la configurazione della rete viene fornito dal collegamento punto a punto di due terminali tramite due OLM.

Tabella 3-3 Esempio di calcolo relativo alla figura 3-1

Nodo 1 --> nodo 2	**Lunghezza del cavo**	**Tempo di propaga–zione equivalente**	**Variability Value**
Nodo 1		140 m	0 BT
Nodo 1 - OLM 1	100 m		
OLM 1 (ITP/FO)		360 m	6 BT
OLM 1 - OLM 2	2000 m		
OLM 2 (FO/ITP)		360 m	6 BT
OLM 2 - nodo 2	100 m		
Nodo 2		140 m	0 BT
Somma della lunghezza del cavo	2200 m		
Somma del tempo di propagazione equivalente		1000 m	
Totale	**3200 m**		**12 BT**

La somma delle lunghezze del cavo più la somma del tempo di propagazione equivalente è uguale a 3200 m. Il PVV è di 12 BT. La configurazione è quindi corretta.

3.2.2 Struttura lineare

La struttura lineare permette il collegamento in serie di OLM e ELM tramite cavi in fibre ottiche oppure Industrial Twisted Pair (ITP). Inoltre tra due moduli di accoppiamento è possibile una distanza da 0 a 3100 m. Con ITP può essere raggiunta una distanza fino a 100 m . Se un modulo si guasta o se un cavo di spezza, la rete di suddivide in due sotto–reti. All’interno di queste sotto–reti è possibile un funzionamento senza disturbi. Il vantaggio di questa topologia consiste nella possibilità di coprire lunghi percorsi ammessi secondo le regole di progettazione.

3.2.3 Struttura lineare dell’OLM tramite cavi in fibre ottiche

Se non esistono ulteriori componenti della rete è possibile collegare con linee in cascata fino a 11 OLM con una lunghezza restante del cavo di 1180 m (vedere l’esempio di calcolo).

1. ITP Standard Cable 9/15
2. Cavo in fibre ottiche (FO)

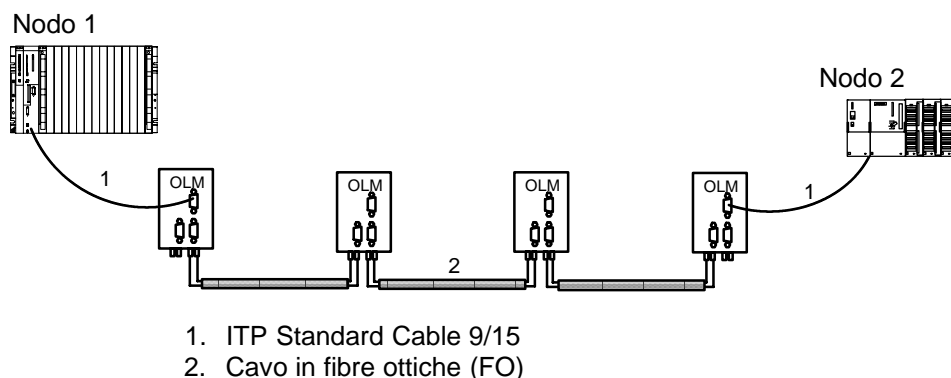



Figura 3-2 Esempio di una struttura lineare dell’OLM

Esempio di calcolo (limitazioni del collegamento in cascata):

Numero di OLM	Path Variablity Value da nodo 1 a nodo 2	Somma PVV
2	6 BT + 6 BT	12 BT
4	6 BT + 2 * 3 BT + 6 BT	18 BT
8	6 BT + 6 * 3 BT + 6 BT	30 BT
11	6 BT + 9 * 3 BT + 6 BT	39 BT
12	6 BT + 10 * 3 BT + 6 BT	42 BT > 40 BT !!

Numero di OLM	Tempo di propagazione equivalente da nodo 1 a nodo 2	Lunghezza restante del cavo
2	140 m + 2 * 360 m + 140 m	3520 m
4	140 m + 360 m + 2 * 260 m + 360 m + 140m	3000 m
8	140 m + 360 m + 6 * 260 m + 360 m + 140 m	1960 m
11	140 m + 360 m + 9 * 260 m + 360 m + 140 m	1180 m

Osservazioni:

- Se un terminale viene allacciato tramite l'interfaccia TP integrata, questo allacciamento deve essere tenuto in considerazione nel calcolo della lunghezza con un tempo di propagazione equivalente di 140 m e un PVV di 0.
- Ogni ulteriore componente di rete aumenta il PVV e riduce la lunghezza rimanente del cavo.

3.2.4 Struttura lineare solo con ELM

Se non esistono altri componenti della rete è possibile allacciare in cascata fino a 13 ELM in modo lineare utilizzando ITP (vedere l'esempio di calcolo).

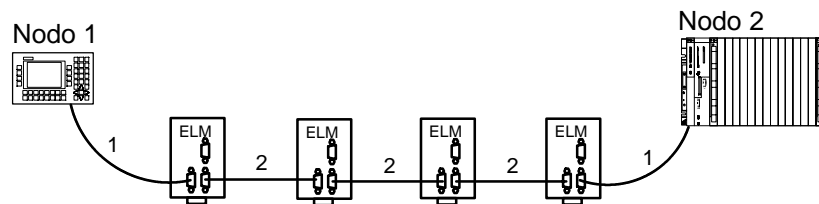
Allacciamento in cascata di ELM tramite porte ITP

1. ITP Standard Cable 9/15
2. ITP XP Standard Cable 9/9

Figura 3-3 Esempio di una struttura lineare con ELM tramite porte ITP

Osservazioni:

- Durante l'allacciamento in cascata degli OLM e ELM tramite Industrial Twisted Pair è necessario fare attenzione che il cavo ITP XP Standard Cable 9/9 venga inserito con coppie di conduttori incrociati. Questo cavo è disponibile con lunghezza da 2 a 100 metri. Ulteriori informazioni e i dati per l'ordinazione sono riportati nel capitolo "Componenti passivi per reti elettriche".
- Ogni ulteriore componente della rete aumenta il PVV e riduce la lunghezza restante del cavo.

Numero di ELM	Path Variablity Value da nodo 1 a nodo 2	Somma PVV
2	3 BT + 3 BT	6 BT
4	3 BT + 2 * 3 BT + 3 BT	12 BT
8	3 BT + 6 * 3 BT + 3 BT	24 BT
11	3 BT + 9 * 3 BT + 3 BT	33 BT
12	3 BT + 10 * 3 BT + 3 BT	36 BT
13	3 BT + 11 * 3 BT + 3 BT	39 BT
14	3 BT + 12 * 3 BT + 3 BT	42 BT > 40 BT !!

Numero di ELM	Path Variablity Value da nodo 1 a nodo 2	Lunghezza restante del cavo
2	140 m + 190 m + 190 m + 140 m	3860 m
4	140 m + 190 m + 2 * 190 m + 190 m + 140 m	3480 m
8	140 m + 190 m + 6 * 190 m + 190 m + 140 m	2720 m
11	140 m + 190 m + 9 * 190 m + 190 m + 140 m	2150 m
12	140 m + 190 m + 10 * 190 m + 190 m + 140 m	1960 m
13	140 m + 190 m + 11 * 190 m + 190 m + 140 m	1770 m

3.2.5 Combinazione lineare di OLM e ELM

È possibile realizzare anche una struttura lineare combinata OLM/ELM. Inoltre può essere realizzato un collegamento tra una rete ottica e una rete triassiale. La profondità di cascata raggiungibile e le lunghezze restanti del cavo dipendono dai moduli impiegati.

Fare attenzione che un passaggio nell'OLM da FO a ITP comporta un tempo di propagazione equivalente e un valore Variability superiore.

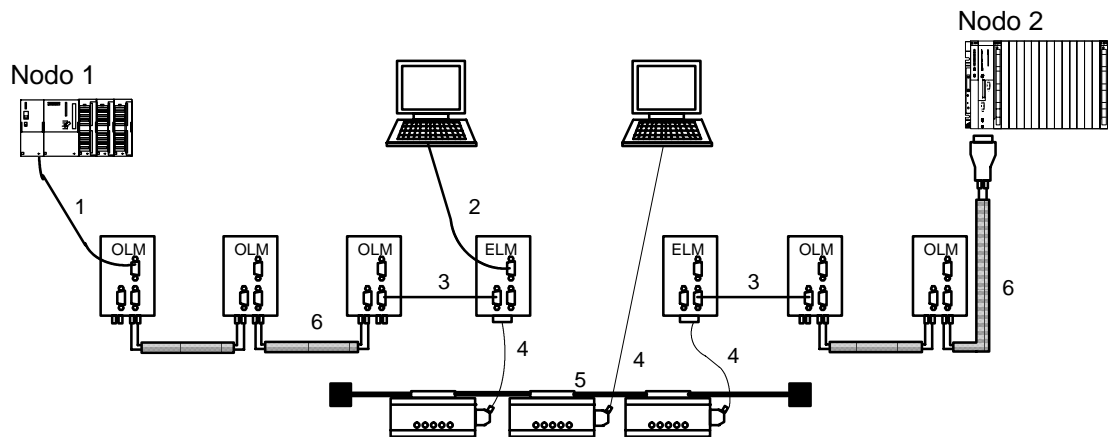
Esempio:

1. ITP Standard Cable 9/15
2. TP Cord 9/RJ45
3. ITP XP Standard Cable 9/9
4. Cavo con connettore 727-1 (Dropcable)
5. Cavo triassiale
6. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 3-4 Esempio per una struttura lineare combinata OLM/ELM

Verifica dell’esempio:

Nodo 1 --> Nodo 2	Tempo di propagazione equivalente	Variability Value
Nodo 1	140 m	0 BT
OLM 1 (ITP/FO)	360 m	6 BT
OLM 2 (FO/FO)	260 m	3 BT
OLM 3 (FO/ITP)	360 m	6 BT
ELM 1 (ITP/AUI)	190 m	3 BT
Accoppiatore di bus	10 m	3 BT
Accoppiatore di bus	10 m	3 BT
ELM 2 (AUI/ITP)	190 m	3 BT
OLM 4 (ITP/FO)	360 m	6 BT
OLM 5 (FO/FO)	260 m	3 BT
MINI OTDE	100 m	-
Totale	**2240 m**	**36 BT**
Valore restante	**2280 m**	**4 BT**

La tabella illustra che la configurazione progettata nell’esempio è corretta e che per il collegamento in rete dei componenti è ancora disponibile una lunghezza del cavo di 2280 m.

Osservazioni:

- Se gli OLM e gli ELM vengono allacciati in cascata tramite Industrial Twisted Pair è assolutamente necessario utilizzare il cavo ITP XP Standard Cable 9/9 con coppie di conduttori incrociate. Questo cavo è diponibile con una lunghezza da 2 a 100 metri. Ulteriori informazioni e i dati per l'ordinazione sono riportati nel capitolo “Componenti passivi per reti elettriche“.
- Ogni ulteriore componente della rete aumenta il PVV e riduce la lunghezza restante del cavo.

3.2.6 Struttura ad anello ridondante con OLM

Questa topologia di rete rappresenta una forma speciale della topologia lineare. Il primo e l'ultimo OLM vengono collegati tra di loro con un cavo a fibre ottiche e l'anello è di conseguenza chiuso. La porta 5 di un OLM all'interno di questa struttura ad anello deve essere commutata nel modo ridondante. La linea allacciata alla porta 5 diventa quindi una linea ridondante che viene utilizzata per la trasmissione dei dati solo in caso di interruzioni nell'anello. Rispetto ad una struttura lineare, un anello ridondante offre la massima sicurezza dei dati, poiché in caso di rottura del cavo o di guasto di un OLM, il traffico di dati può essere mantenuto e solo le sezioni guaste interessate vengono segmentate.

Avvertenza

Tutti i moduli nell'anello ridondante devono essere collegati tra di loro solo con linee FO.

Avvertenza per OLM della versione 1:

Per evitare perdite di performance nelle strutture ad anello ridondante con OLM della versione 1 nel modo di ridondanza, è necessario calcolare la ripartizione del carico nella rete. Per eseguire questo calcolo procedere nel modo seguente:

- Determinare quale OLM trasferisce il maggior volume di dati nell'anello ridondate tramite le porte Twisted Pair.
- Progettare gli apparecchi allacciati a questo OLM in modo che siano essi a stabilire dei collegamenti del livello 4 (realizzazione del collegamento attiva),
- Stabilire un collegamento tra questo OLM e la porta 5 di un OLM **adiacente** e commutare quest'ultimo nel modo ridontante.

Per gli OLM della versione 2.0 non è necessario tenere in considerazione la ripartizione del carico nella rete nel modo ridondante.
Se all'interno di una struttura ad anello ridondante si trovano contemporaneamente OLM della versione 1 e della versione 2.0, per semplificare la progettazione è più conveniente inserire un OLM della versione 2.0 nel modo di ridondanza.

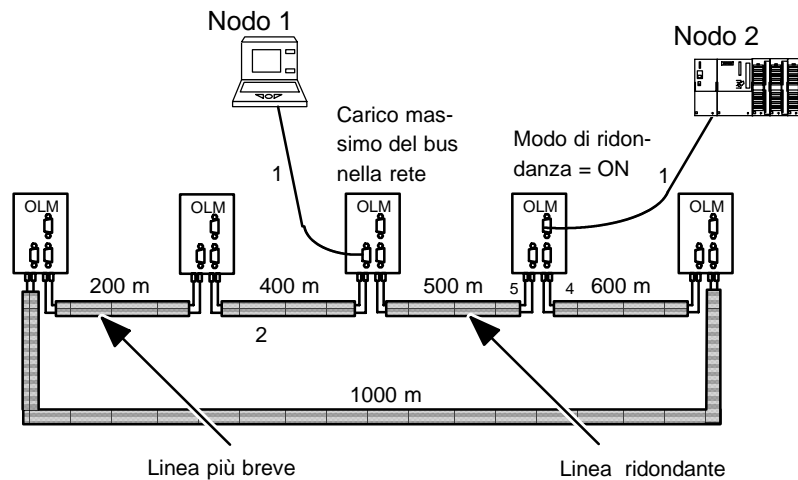
Anche all’interno di un anello ridondante è possibile allacciare in cascata fino a 11 OLM, cioè un telegramma può passare attraverso max. 11 OLM durante il trasferimento da un terminale che trasmette ad uno che riceve.

1. ITP Standard Cable 9/15
2. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 3-5 Esempio di una struttura ad anello ridondante con OLM

Per la lunghezza totale è necessario calcolare tutte le lunghezze dei cavi nell’anello e dei cavi verso terminali, meno la linea più breve nell’anello (cioè nel peggiore dei casi se una linea è guasta).

Esempio:

In un anello ridondante sono inseriti 5 OLM. Con 5 OLM rimangono 3020 m per la lunghezza del cavo. I terminali con interfaccia ITP integrata vengono rispettivamente allacciati con un cavo ITP di 100 m. Per l’anello ridondante rimangono quindi 2540 m. La somma delle lunghezze di questo esempio è 200 m + 400 m + 500 m + 600 m + 1000 m = 2700 m, meno la linea più breve di 200 m risultano 2500 m. In questo modo la struttura ad anello ridondante è realizzata secondo le regole di progettazione.

Osservazioni:

- Se durante la realizzazione di un anello ottico ridondante risultano dei problemi a causa di sezioni FO troppo lunghe, questo problema può essere risolto collegando ogni modulo con il secondo modulo successivo. All'inizio e alla fine di una configurazione di questo tipo i moduli adiacenti devono essere collegati tra di loro (vedere figura 3-6).
- Tutti i moduli di un anello devono essere collegati tra di loro tramite cavi in fibre ottiche.

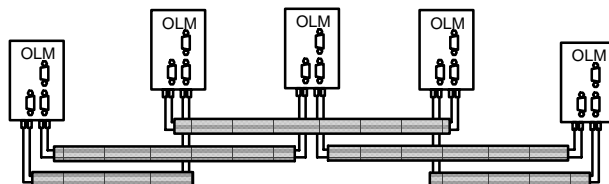



Figura 3-6 Tecnica alternativa di cablaggio per una struttura di rete con topologia ottica ad anello ridondante

3.2.7 Combinazione di accoppiatori a stella e altri componenti della rete

- Schede di interfaccia ottiche ECFL2, ECFL4

  In una rete ottica gli OLM possono essere combinati con un accoppiatore a stella (vedere figura 3-7). Una struttura lineare o ad anello ridondante può essere realizzata con ECFL2 o ECFL4. L'estensione massima dell'anello dipende in questo caso dalle combinazioni.

- Scheda di interfaccia Industrial Twisted Pair ECTP3

  Gli ECTP3 permettono di allacciare gli OSM, OLM e ELM ad un accoppiatore a stella tramite Industrial Twisted Pair (vedere figura 3-7). Per l'allacciamento in cascata è necessario impiegare il cavo standard ITP XP 9/9.

- Transceiver ottico MINI OTDE

  Il transceiver ottico può essere innestato in tutti i terminali che dispongono di un'interfaccia AUI. Di conseguenza è possibile un collegamento diretto con componenti ottici come, p. es. l'OLM.
  Il collegamento ottico di MINI OTDE (10 Mbit/s) e OSM (100 Mbit/s) non è possibile.
- Accoppiatore di bus, transceiver

  Utilizzando gli accoppiatori di bus e un cavo con connettore 727-1 è possibile allacciare gli ELM al segmento triassiale. Fare attenzione che per gli accoppiatori a stella vecchi con due interfacce della versione 4 o inferiore, l'accoppiamento deve essere eseguito sull'interfaccia sinistra.

Per ogni configurazione vanno osservate le direttive di progettazione come specificato nei capitoli precedenti.

Esempio

L'esempio successivo illustra ancora una volta il procedimento per la progettazione della rete in caso di configurazione combinata di OSM, OLM, ELM e accoppiatori a stella. A tale scopo vengono controllati i singoli percorsi del collegamento.

Il collegamento tra nodo 1 a nodo 3 rappresenta un percorso critico. Il nodo 3 è allacciato all'OLM 4 nell'anello ridondante. In una struttura ad anello ridondante assicurarsi che la situazione "worst case" venga considerata per il collegamento durante la progettazione. Ciò significa che deve essere incluso anche un collegamento utilizzato in modo ridondante che nel modo normale rappresenta un allungamento del percorso.

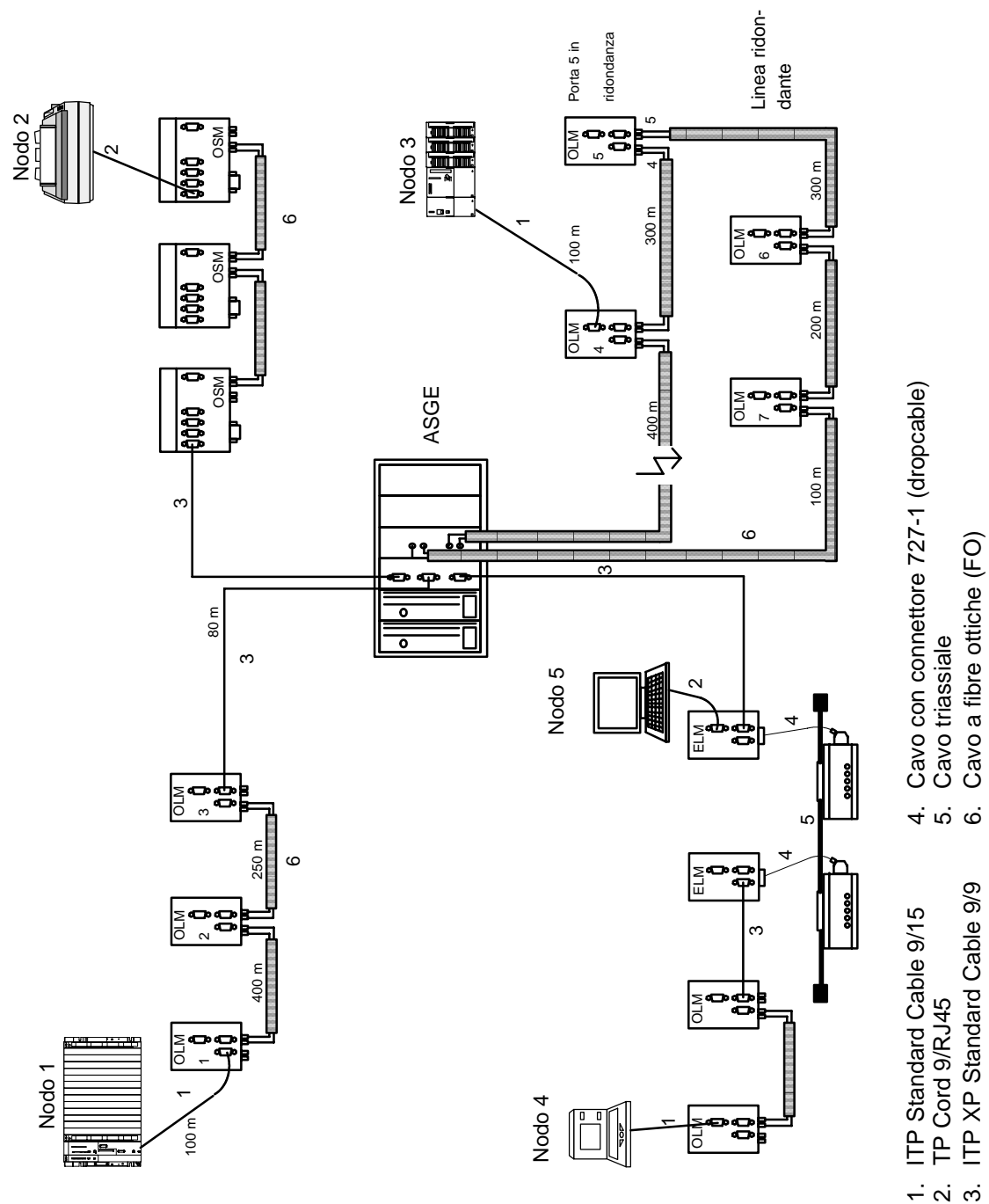



Figura 3-7 Combinazione di OLM e accoppiatori a stella

Se, come nell’esempio, sono collegati degli anelli OLM ridondanti ad una accoppiatore a stella, questo anello deve essere segmentato in una linea worst case. Nella configurazione di esempio ciò significa che la linea tra accoppiatore a stella e OLM 4 viene interrotta (vedere figura 3-7). Se a questo punto il nodo 3 collegato all’OLM 4 deve scambiare dati con il nodo 1 collegato all’OLM 1 è necessario calcolare il percorso partendo da OLM 4 tramite OLM 5, 6 e 7 verso l’accoppiatore a stella.

Avvertenza

Se ad una struttura con accoppiatore a stella sono collegati anelli ridondanti, durante il controllo della configurazione l'anello ridondante deve essere segmentato in una struttura lineare worst case. Di conseguenza il collegamento più breve dall'accoppiatore a stella ad uno dei due OLM adiacenti è interrotto.

Tabella 3-4 Verifica dell'esempio

Nodo 1 --> nodo 3	Lunghezza cavo (come esempio)	Tempo di propagazione equivalente	Variability Value
Nodo 1		140 m	0 BT
Nodo 1 - OLM 1	100 m		
OLM 1 (ITP/FO)		360 m	6 BT
OLM 1 - OLM 2	400 m		
OLM 2 (FO/FO)		260 m	3 BT
OLM 2 - OLM 3	250 m		
OLM 3 (FO/ITP)		360 m	6 BT
OLM 3 - ECTP 3	80 m		
ASGE (ECTP3/ECFL2)		225 m	5 BT
ECFL 2 - OLM 7	100 m		
OLM 7 (FO/FO)		260 m	3 BT
OLM 7 - OLM 6	200 m		
OLM 6 (FO/FO)		260 m	3 BT
OLM 6 - OLM 5	300 m		
OLM 5 (FO/FO)		260 m	3 BT
OLM 5 - OLM 4	300 m		
OLM 4 (FO/ITP)		360 m	6 BT
OLM 4 - Nodo 3	100 m		
Nodo 3		140 m	0 BT
Somma lunghezza cavo	1830 m		
Somma tempo di propagazione equivalente		2625 m	
Totale	**4455 m**		**35 BT**

In questo modo il percorso del collegamento tra nodo 1 e nodo 3 è progettato correttamente, cioè tutti i terminali allacciati all'anello ridondante possono scambiare dati tramite l'accoppiatore a stella e i segmenti lineari allacciati all'ECTP 3.

Lo stesso controllo va eseguito per altri percorsi (p. es. nodo 1 <-> nodo 4, nodo 3 <-> nodo 4). La progettazione è stata eseguita correttamente solo se per tutti i percorsi non sono stati superati i valori limite.

Avvertenza

Il percorso del collegamento dei nodi 1, 3, 4 e 5 con il nodo 2 deve essere controllato solo fino al primo OSM. A causa del tipo di funzionamento dell'OSM ("store and forward switching") ogni campo di collisione termina sulla porta di un OSM.

3.3 Progettazione di una backbon 100 MBit/s (switching)

Prodotti

Fast Ethernet nella tecnica switching viene impiegata per collegamenti backbone nelle reti OSM/ORM.

3.3.1 Linee di cavi in fibre ottiche

Le interfacce ottiche dei componenti di rete indicati sopra corrispondono alla norma IEEE 802.3u: 100BASE-FX. Le interfacce ottiche dell'OSM/ORM funzionano su una lunghezza d'onda di 1300 nm. Le interfacce dell'OSM e ORM possono essere accoppiate con una combinazione qualsiasi.

Per il collegamento di alcune fibre di vetro multimodo del tipo 50/125μm e 62,5/125μm.

La lunghezza delle linee in fibre ottiche inseribili viene determinata da:

- attenuazione della linea in fibre ottiche con 1300 nm
- prodotto della lunghezza per la larghezza di banda delle fibre ottiche

Caratteristiche richieste del cavo in fibre ottiche

I cavi in fibre ottiche da inserire devono presentare le seguenti caratteristiche per quel che riguarda l'attenuazione e il prodotto della lunghezza per la larghezza di banda delle fibre ottiche:

Tabella 3-5 Lunghezza massima della linea con tipo di fibra G 62,5/125 μm tra due componenti di rete ottici secondo 100BASE–FX

Cavo in fibre ottiche tipo	Attenuazione cavo in fibre ottiche con 1300 nm	Prodotto della lunghezza per la larghezza di banda	Lunghezza massima
50/125μm	<=2,6 dB/km	>= 500 MHz * km	ca. 3.000 m
62,5/125μm	<=1,6 dB/km	>= 500 MHz * km	ca. 3.000 m

Cavi in fibre ottiche di vetro SIMATIC NET

La gamma di prodotti SIMATIC NET per Industrial Ethernet comprende diverse alternative di modelli per cavi in fibre ottiche di vetro con fibre 62,5/125 μm (vedere capitolo “Componenti passivi per reti ottiche”):

- Cavo interno INDOOR Fiber Optic
- Cavo standard Fiber Optic
- Cavo da trascinamento flessibile Fiber Optic Schleppleitung
- Cavo marino in fibre ottiche duplex SIENOPYR

Per l’accoppiamento di SIMATIC NET Industrial Ethernet OSM/ORM collegato con cavo in fibre ottiche di vetro SIMATIC NET sono ammesse linee con una lunghezza da 0 a 3000 m tra due componenti adiacenti.

3.3.2 Struttura lineare OSM

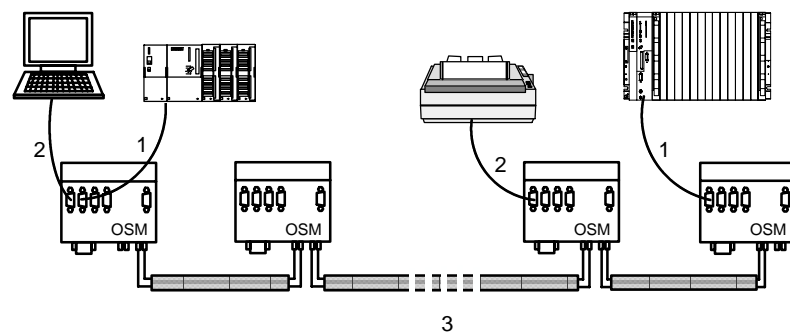
Gli OSM Industrial Ethernet permettono la realizzazione di una struttura lineare backbone di 100 Mbit/s. Tra due OSM deve esserci una linea con lunghezza massima di 3000 m per la quale l’allacciamento in cascata viene eseguito tramite la porta FO. La profondità di cascata e l’estensione complessiva della rete vengono limitate solo dal tempo di controllo del collegamento di comunicazione nei terminali. Questi tempi devono essere impostati con valori più alti rispetto al ritardo del segnale della linea di trasmissione.

1. ITP Standard Cable 9/15
2. TP Cord 9/RJ45
3. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 3-8 Struttura lineare OSM

3.3.3 Struttura ad anello ridondante con OSM e ORM

Con un ORM Industrial Ethernet (Optical Redundancy Manager) è possibile chiudere una struttura lineare OSM in un anello ottico ridondante al quale si allaccia ad entrambe le estremità del backbone OSM 100 Mbit/s l'Optical Redundancy Manager. In caso di un tempo di riconfigurazione di 0,3 s è possibile comandare fino a 50 OSM e un ORM in un anello ottico con una lunghezza complessiva di cavo in fibre ottiche fino a 150 km.

La distanza massima tra due OSM o un OSM e l'ORM è di 3000 m.

Avvertenza

All'interno dell'anello ottico ridondante come componenti attivi devono essere utilizzati solo OSM.

Componenti passivi per reti elettriche 4

Argomenti trattati in questo capitolo

4.1 Cavi Twisted Pair e Twisted Pair

In questo capitolo vengono descritte le caratteristiche tecniche dei cavi Industrial Twisted Pair e Twisted Pair. Dapprima vengono descritti i tipi di cavi non confezionati. Per l'allacciamento vengono preferiti i cavi già confezionati disponibili.

Avvertenza

I cavi Industrial Twisted Pair (ITP Standard Cable) sono previsti per l'impiego all'interno di edifici.

I cavi Twisted Pair (TP Cord) sono previsti per l'impiego in ambienti a basse interferenze elettromagnetiche come, p. es., uffici oppure all'interno di armadi di comando.

4.1.1 Cavo standard Industrial Twisted Pair

Struttura del cavo standard

Il cavo standard è realizzato come cavo S/STP 100 Ω S/STP (ingl. Screened/ Shielded Twisted Pair) con due coppie di conduttori. L'elemento di base della struttura è una coppia di conduttori cordati con elementi di supporto, il cosiddetto Twisted Pair.

I conduttori sono di rame massiccio con guaina di isolamento di polietilene cellulato (PE cellulare) e con un rivestimento di poliolefina non ramificata (foam skin). La contrassegnatura dei conduttori è riportata nella tabella 4-1. Il rivestimento esterno è in PVC verde.

Tabella 4-1 Contrassegnatura dei colori delle coppie di conduttori

Paar	1	2
Conduttore a	bianco	bianco
Conduttore b	blu	arancione

Schermaggio

Ogni coppia di conduttori è schermata con due lamine di alluminio rivestite in plastica con superficie di contatto esterna. Tutte le coppie di conduttori sono avvolti da uno schermo complessivo a maglia costituito da fili di rame stagnati (copertura ca. 90%).

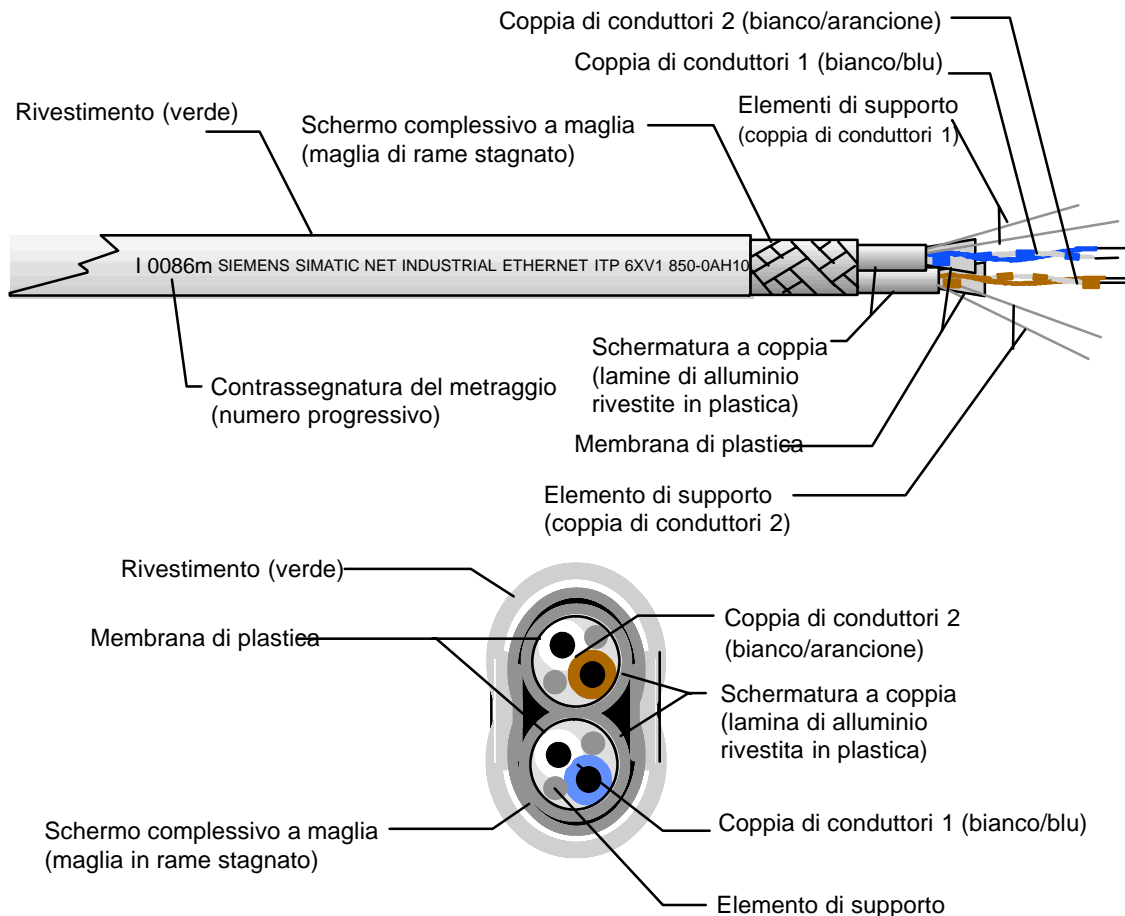



Figura 4-1   Struttura del cavo standard Industrial Twisted Pair a 2x2 conduttori

Contrassegnatura

Il cavo standard riporta la scritta
”SIEMENS SIMATIC NET INDUSTRIAL ETHERNET ITP”.

Sull’estremità è stampato il numero di ordinazione del cavo non confezionato ”6XV1850-0AH10”.

Ad intervalli di rispettivamente un metro si trovano delle contrassegnature che permettono di controllare facilmente la lunghezza del cavo.

Dati tecnici

Tabella 4-2 Dati tecnici del cavo standard ITP a 20 ºC

Categoria del cavo secondo EN 50173	CAT5		
Resistenza del doppino		max.	124 Ω/km
Resistenza di isolamento		min.	5 GΩ/km
Attenuazione/100 m	a 4 MHz 10 MHz 100 MHz	max.	3,6 dB 5,7 dB 18,0 dB
Attenuazione di diafonia vicina (NEXT)/100m	a 1 fino a 300 MHz	min.	80 dB
Impedenza caratteristica	a 1...100 MHz 100...300 MHz		100 Ω±15% 100 Ω+45/□30%
Resistenza di collegamento	a 10 MHz	max.	2 mΩ/m
Attenuazione di riflusso	a 1...100 MHz 100..300MHz	min.	23 dB 15 dB
Attenuazione non simmetrica verso terra		min.	43 dB
Collegamento a terra capacitivo		max.	3400 pF/km
Tensione di prova a 50 Hz - conduttore/conduttore - conduttore/schermo	 1 min 1 min	Valore effettivo	 700 V 700 V

Tabella 4-3 Dati meccanici del cavo standard ITP

Sigla identificativa a norma	J-02YSCY 2x2x0,64/1,5 PIMF F GN	
∅ conduttore	0,64 mm	
∅ esterno ca.	(9,2x6 ± 0,5) mm	
Spessore del rivestimento ca.	0,8 mm	
Raggio di curvatura:	sul lato piatto	sul lato alto
in caso di installazione sotto trazione	≥ 48 mm	-
installato senza trazione	≥ 33 mm	≥ 100 mm
Resistenza a trazione	≤80 N	
Carico di pressione	Pressione massima ammessa: 5 kN/10 cm Esecuzione del controllo secondo IEC 794-1 E3	
Campo di temperatura:		
Funzionamento	-40 °C...70 °C	
Installazione/montaggio	-5 °C...50 °C	
Trasporto/magazzinaggio	-40 °C...70 °C	
Quantità di rame	46 kg/km	
Peso netto	90 kg/km	
Esenti da alogeni	no	
Infiammabilità	Resistente alla fiamma secondo DIN VDE 0472, parte 804, tipo di prova B e IEC 60332-1	
Resistenza all’olio	Resistente con limitazione a grassi e oli minerali secondo VDE 0472, parte 803	

Istruzioni particolari di montaggio

La lunghezza massima complessiva di una linea di trasmissione è di 100 m. Per garantire le caratteristiche di trasmissione la linea di trasmissione deve essere composta da un elemento di cavo. In casi particolari (come p. es. in caso di utilizzo di 2 passaggi in armadi) la linea di trasmissione può essere composta con un massimo di 3 elementi parziali.

Le eccellenti caratteristiche di trasmissione dell’intero sistema possono essere garantite esclusivamente utilizzando componenti di rete SIEMENS Industrial Ethernet.

Versioni alternative

Il cavo standard a 2x2 conduttori è disponibile confezionato con connettori Sub–D a 9 o 15 poli oppure a metraggio.

I seguenti cavi confezionati impiegano il cavo standard Industrial Twisted Pair:

- ITP Standard Cable 9/15
- ITP XP Standard Cable 9/9
- ITP XP Standard Cable 15/15

4.2 Cavi Twisted Pair

4.2.1 Twisted Pair Cord

Informazioni generali

Il TP Cord (cavo di allacciamento) serve per allacciare direttamente le stazioni ai componenti di rete. Esso è previsto per l'impiego in ambienti a basse interferenze elettromagnetiche come, p. es. in uffici o all'interno di armadi di comando. Negli armadi di comando non devono tuttavia essere installate sorgenti di disturbo elettromagnetico (contattori, parti di potenza degli di azionamenti o altri).

La lunghezza massima del cavo TP Cord per ogni linea di trasmissione (segmento) è di 10 m. Impiegando la cosiddetta tecnica Patch (linea di trasmissione con struttura combinata costituita da una linea TP Cord fino a max. 5 m, una linea max. di 90 m con cavo standard e un'ulteriore linea TP Cord lunga max. 5 m) è possibile raggiungere una lunghezza complessiva di max. 100 m.

Struttura

Il TP Cord è un cavo flessibile schermato con un'impedenza caratteristica di 100 Ω. Il cavo è composto da 4 conduttori cordati come una bicoppia a stella.

I conduttori sono costituiti da un cavetto di rame con un rivestimento di isolamento di polipropilene cellulato (PP). Il rivestimento esterno è di PVC.

Schermaggio

Il TP Cord è schermato con una lamina sovrapposta rivestita in plastica con superficie di contatto esterna. I cavi sono avvolti con uno schermo complessivo a maglia costituito da fili di rame (copertura ca. 85%).

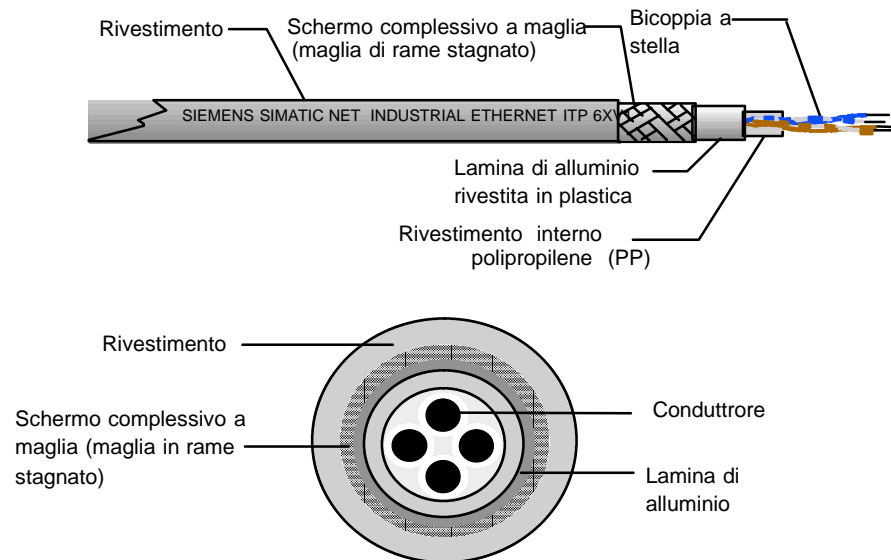



Figura 4-2 Struttura del TP Cord (bicoppia a stella)

Dati tecnici

Tabella 4-4 Dati elettrici del Twisted Pair Cord a 20°C

Categoria del cavo secondo EN 50173	CAT5				
Resistenza del doppino				max.	252 Ω/km
Resistenza di isolam.				min.	150 MΩ/km
Attenuazione/100 m	a	4 10 100	MHz MHz MHz	max.	6,4 dB 9,9 dB 33,0 dB
Attenuazione di diafonia vicina (NEXT)/100m	a	4 10 100	MHz MHz MHz	min.	53 dB 47 dB 32 dB
Impedenza caratteristica	a	1...100	MHz		100 Ω±15%
Resistenza di collegamento	a	10	MHz	max.	100 mΩ/m
Attenuazione di riflusso	a	1...20 20...100	MHz MHz	min.	23 dB 23 dB - 10log(f/20)
Attenuazione non simmetrica verso terra				min.	43 dB
Collegamento a terra capacitivo				max.	3400 pF/km
Tens. di prova a 50 Hz -conduttore/conduttore -conduttore/schermo		 1 min 1 min		Valore effettivo	 700 V 700 V

Tabella 4-5 Dati meccanici del Twisted Pair Cord

Sigla identificativa a norma	LI9Y2Y(ST)CY 4x1x0,16 GN
∅ cavetto di rame	0,51 mm
∅ esterno	ca. 4,7 mm
Spessore del rivestimento	ca. 0,45 mm
Raggio di curvatura:	40 mm
Resistenza a trazione:	≤100 N
Campo di temperatura: Funzionamento Installazione/montaggio Trasporto/magazzinaggio	 -40 °C...70 °C 0 °C...50 °C -40 °C...70 °C
Peso netto	34 kg/km
Esenti da alogeni	no
Infiammabilità	Resistenze alla fiamma secondo DIN VDE 0472, parte 804 tipo di prova B

Versioni alternative

I seguenti cavi confezionati utilizzano il TP Cord:

- TP Cord 9/15 con un connettore Sub–D a 9 o 15 poli
- TP XP Cord 9/9 con due connettori a 9 poli
- TP Cord 9/RJ45 con un connettore Sub–D a 9 poli e un connettore RJ45
- TP Converter 15/RJ45 con un connettore femmina Sub–D a 15 poli e un connettore RJ45

4.3 Cavi Industrial Twisted Pair (ITP) e Twisted Pair (TP) confezionati

Impiego dei cavi confezionati

Per il collegamento di terminali e componenti della rete vengono proposti cavi SIMATIC NET confezionati.

La seguente tabella riporta i cavi disponibili e illustra l’impiego previsto.

Tabella 4-6 Cavi Industrial Twisted Pair (ITP) e Twisted Pair (TP) confezionati

Componenti		**CP 1613 CP 1430**	**CP 1613 altro CP**	**OLM/ELM OSM, ECTP3**	**Hub/Switch**
	Sistema di connettori				
		Sub–D–15	RJ45	Sub–D–9	RJ45
CP 1613 CP 1430	Sub–D–15	IT XP Standard Cable 15/15	––	ITP Standard Cable 9/15 o TP Cord 9/15	TP Cord 15/RJ45
CP 1613 CP fremd	RJ45		––	TP Cord 9/RJ45	––
OLM/ELM OSM, ECTP3	Sub–D–9			ITP XP Standard Cable 9/9 o TP XP Cord 9/9	––
Hub/Switch	RJ45				––

Per trasformare l’interfaccia RJ45 di un terminale in un’interfaccia Sub–D a 15 poli del sistema di cablaggio ITP è disponibile il TP Converter Cord 15/RJ45.

Avvertenza

Su richiesta sono disponibili ulteriori cavi e lunghezze speciali. Gli indirizzi per la consulenza sono riportati nell’appendice B.

4.3.1 Cavi Industrial Twisted Pair confezionati

Informazioni generali

I cavi Industrial Twisted Pair confezionati sono realizzati con connettori robusti Sub–D a 9 o 15 poli e un cavo standard ITP. Questi cavi sono previsti con l'"ITP" supplementare. I requisiti per l'impiego di questi cavi sono i terminali e i componenti di rete con interfacce Industrial Twisted Pair.

Per il collegamento tra componenti di rete attivi e terminali viene impiegato un cavo Industrial Twisted Pair con un connettore Sub–D a 9 poli (sul lato del componente di rete) e uno a 15 poli (sul lato del terminale).

Per il collegamento di due componenti attivi della rete viene utilizzato un cavo Industrial Twisted Pair con due connettori Sub–D a 9 poli. Entrambe le coppie di conduttori sono incrociate. I cavi incrociati sono contrassegnati con un "XP" supplementare (coppie incrociate).

Per il collegamento di due terminali tra di loro viene impiegato un cavo Industrial Twisted Pair con due connettori Sub–D a 15 poli. Anche in questo caso le coppie di conduttori sono incrociate e di conseguenze previste con "XP" supplementare.

Gamma di prodotti

Sono disponibili i seguenti cavi Industrial Twisted Pair confezionati:

Tabella 4-7 Dati per cavi Industrial Twisted Pair

Contrassegnatura del cavo	Impiego	Lunghezze disponibili	MLFB
ITP Standard Cable 9/15	Allacciamento di un terminale (connettore Sub–D a 15 poli) ad un componente di rete Industrial Ethernet (connettore Sub–D a 9 poli) in ambiente con disturbi elettromagnetici	2 m, 5 m, 8 m, 12 m, 15 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m	6XV1850-0Bxxx [1]
ITP XP Standard Cable 9/9	Collegamenti tra due componenti di rete Industrial Ethernet in ambiente con disturbi elettromagnetici	2 m, 5 m, 8 m, 12 m, 15 m, 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m, 90 m, 100 m	6XV1850-0Cxxx [1]
ITP XP Standard Cable 15/15	Collegamento di due CP Industrial Ethernet (processori di comunicazione) in ambiente con disturbi elettromagnetici	2 m, 6 m, 10 m	6XV1850-0Dxxx [1]

[1] La lista completa di MLFB è riportata nel catalogo IK10

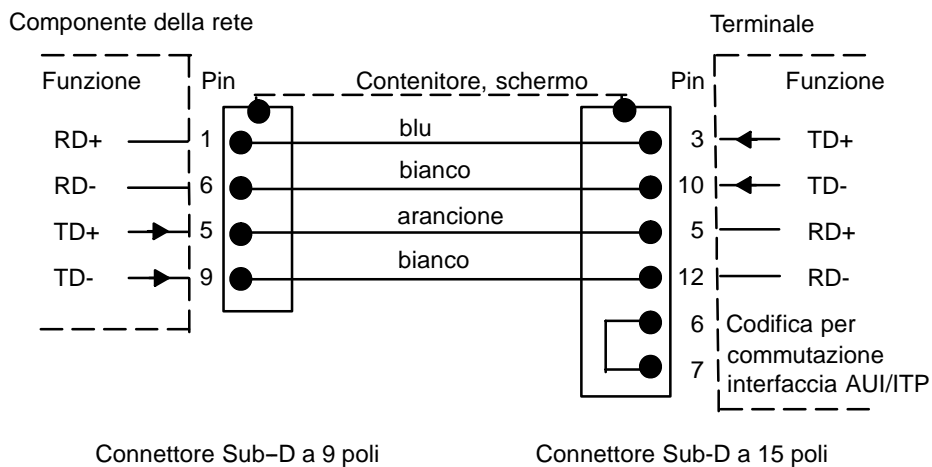
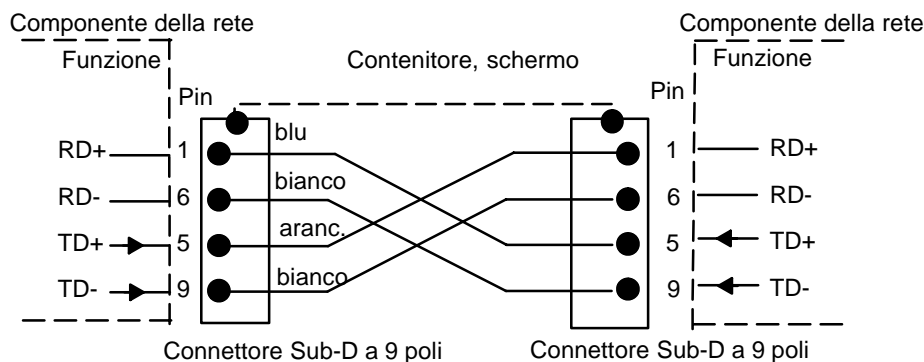
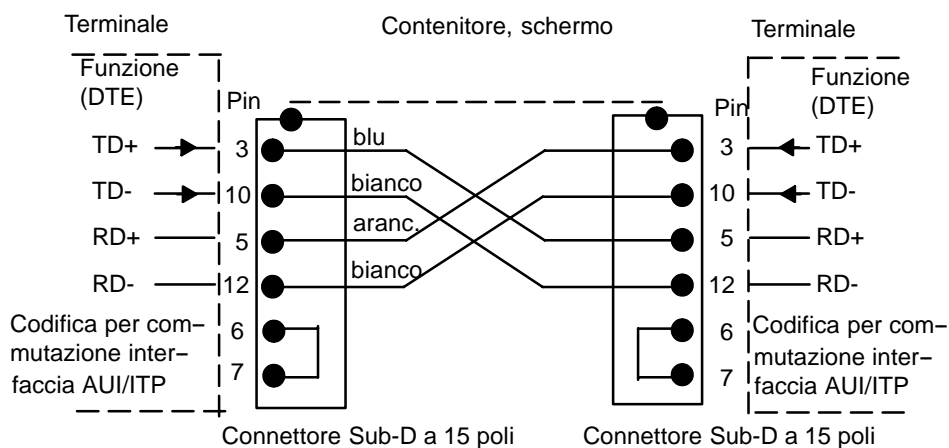
Occupazione dei pin

a) Occupazione dei pin del cavo standard ITP 9/15

b) occupazione dei pin del cavo standard ITP XP 9/9

c) Occupazione dei pin del cavo standard ITP XP 15/15

Figura 4-3 Occupazione dei pin dei cavi standard Industrial Twisted Pair

4.3.2 Cavi Twisted Pair confezionati

Informazioni generali

In pochi ambienti con disturbi elettromagnetici e con linee di trasmissione con lunghezze fino a 10 m possono essere impiegati cavi Twisted Pair. È possibile utilizzare il TP Cord, che rispetto ai cavi Industrial Twisted Pair presenta una struttura decisamente più sottile e flessibile con uno schermaggio minimo. Come connettori vengono utilizzati RJ45 a norma e connettore Sub-D per l'allacciamento a componenti Industrial Twisted Pair.

Gamma di prodotti

Sono disponibili i seguenti cavi Twisted Pair confezionati:

Tabella 4-8 Dati per cavi Twisted Pair confezionati

Contrassegnatura del cavo	Impiego	Lunghezze disponibili	MLFB
TP Cord 9/15	Allacciamento di un terminale con interfaccia ITP a 15 poli ad un componente di rete con interfaccia ITP a 9 poli in ambienti con disturbi elettromagnetici ridotti	da 1 m a 10 m (passi da 1 m)	6XV1850-2Bxxx 1)
TP XP Cord 9/9	Collegamento diretto di due componenti di rete Industrial Ethernet con interfaccia ITP a 9 poli in ambiente con disturbi elettromagnetici ridotti	1 m	6XV1850-2CH10
TP Cord 9/RJ45	Allacciamento di un terminale con interfaccia RJ45 ad un componente di rete Industrial Ethernet con interfaccia ITP (a 9 poli) in ambiente con disturbi elettromagnetici ridotti	2 m, 6 m, 10 m	6XV1850-2Dxxx 1)
TP Cord 15/RJ45	Allacciamento di un terminale con interfaccia ITP (a 15 poli) ad un componente di rete con interfaccia RJ45 in ambiente con disturbi elettromagnetici ridotti	2 m, 6 m, 10 m	6XV1850-2Fxxx 1)

1) La lista completa di MLFB si trova nel catalogo IK10

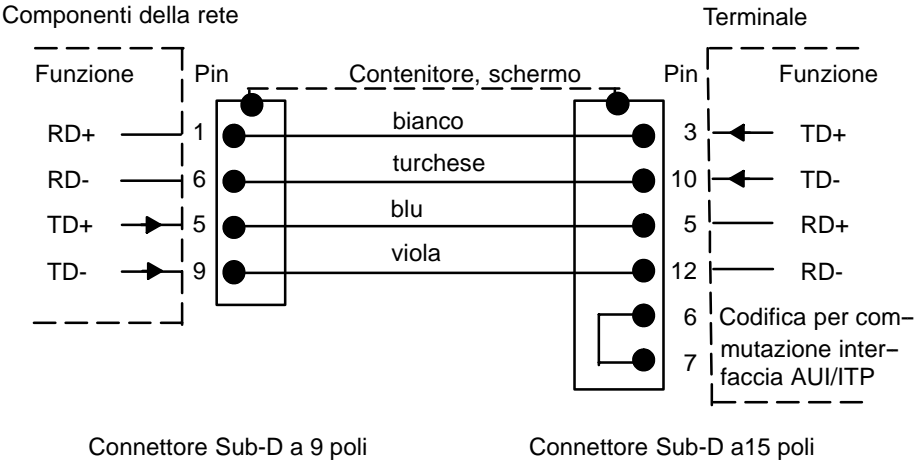
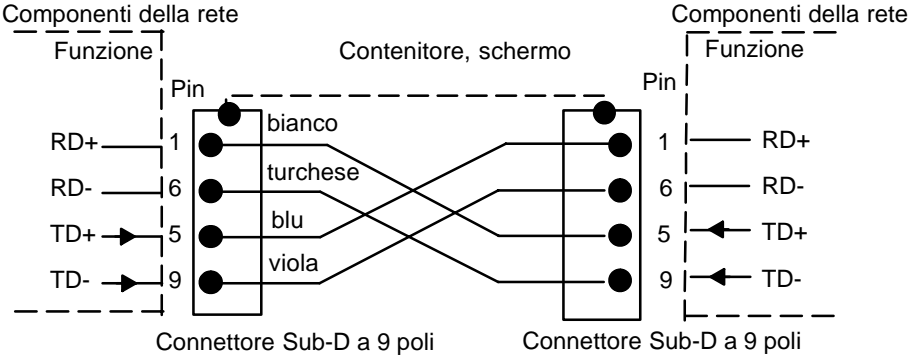
Occupazione dei pin

a) Occupazione dei pin del cavo TP Cord 9/15

b) Occupazione dei pin del cavo TP XP Cord 9/9

Figura 4-4 Occupazione dei pin dei cavi TP Cord

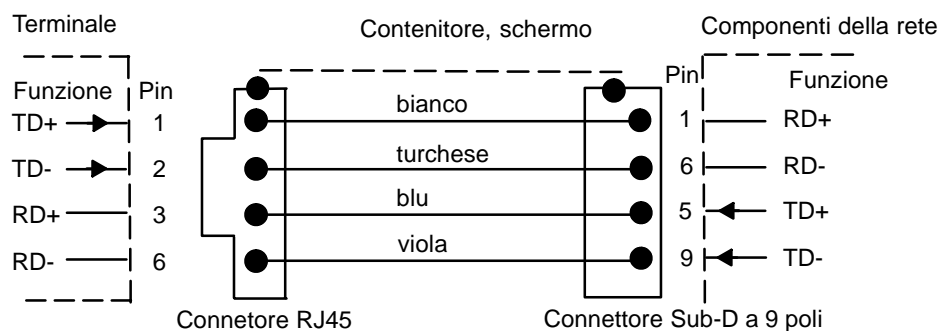
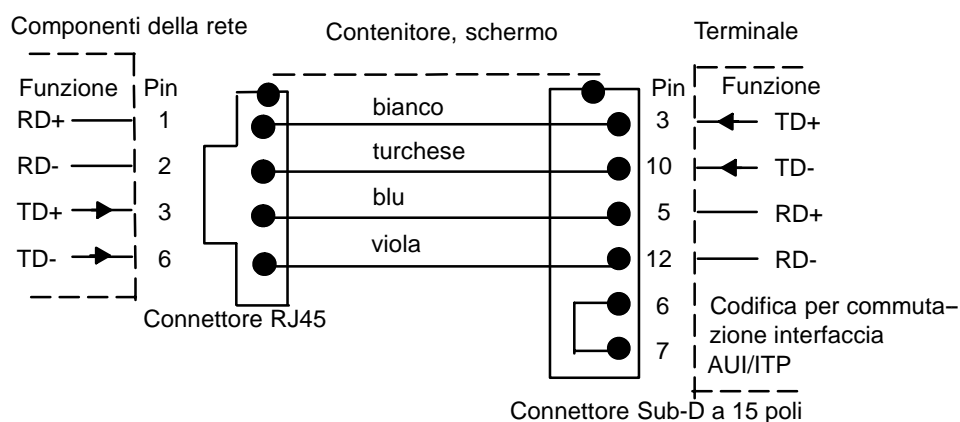
Occupazione dei pin

c) Occupazione dei pin del cavo TP Cord 9/RJ45

d) Occupazione dei pin del cavo TP Cord 15/RJ45

Figura 4-5 Occupazione dei pin dei cavi TP Cord

4.3.3 Convertitore d’interfaccia Twisted Pair

Informazioni generali

Il convertitore d’interfaccia serve per l’allacciamento di un terminale con interfaccia RJ45 al sistema di cablaggio Industrial Twisted Pair.

Il convertitore d’interfaccia dispone su un lato di un connettore RJ45 per l’allacciamento del terminale, sull’altro lato di un connettore femmina Sub–D a 15 poli con bloccaggio a scorrimento. Il connettore e il connettore femmina sono collegati con un cavo corto TP Cord. In questo modo il connettore femmina RJ45 del terminale viene trasformato in un’interfaccia di terminale Industrial Twisted Pair. Al connettore femmina Sub–D a 15 poli possono essere allacciati cavi standard ITP con una lunghezza fino a 90 m che possono essere installati anche in ambienti soggetti a disturbi elettromagnetici.

Squadra di montaggio

Il connettore femmina Sub-D è equipaggiato con una squadra di montaggio. In questo modo il connettore femmina può essere facilmente montato. La squadra di montaggio ha due funzioni:

- Scarico di tiro
  Il TP Cord e di conseguenza il connettore femmina RJ45 nel terminale vengono protetti contro un’elevata sollecitazione meccanica.
- Messa a terra
  La squadra di montaggio è collegata con il contenitore del connettore femmina e di conseguenza con lo schermo del cavo. La squadra deve essere collegata con buona conduzione ad una piastra o una guida messa a terra.

Gamma dei prodotti

Tabella 4-9 Dati del convertitore d’interfaccia TP Converter Cord 15/RJ45

Contrassegnatura del cavo	Impiego	Lunghezze disponibili	MLFB
TP Converter Cord 15/RJ45	Allacciamento di un terminale con interfaccia RJ45 ad un sistema di cablaggio ITP in ambienti con disturbi elettromagnetici ridotti	0,5 m 2 m	6XV1850-2EE50 6XV1850-2EH20

Occupazione dei pin

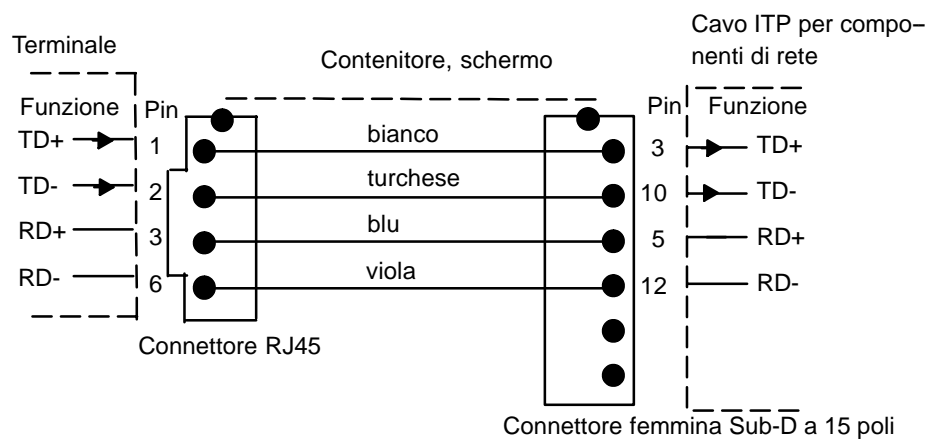



Figura 4-6 Occupazione dei pin del convertitore d’interfaccia TP Converter Cord 15/RJ45

4.4 Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair

Informazioni generali

Il connettore Sub–D Industrial Twisted Pair è conforme alle norme MIL-C-24308 e DIN 41652. Questo tipo di connettore è stato preferito per la sua robustezza meccanica e la sua compatibilità elettromagnetica - raccomandato secondo IEEE 802.3 per 10BASE-T - connettore RJ45 nell’ambito del settore industriale.

Sono disponibili due versioni di connettori:

- già montato (tecnica a crimpaggio)
- per il montaggio in proprio

Struttura

Qui di seguito vengono descritti solo i connettori per il montaggio in proprio.

Per il montaggio in proprio del connettore Sub–D Industrial Twisted Pair sono disponibili e due modelli:

- connettore a 9 poli con uscita diritta e viti di bloccaggio
- connettore a 15 poli con uscita del cavo variabile (+30° , 0°, -30°) e perni di fissaggio

Entrambi i tipi di connettori dispongono di un contenitore completamente di metallo. I cavi Industrial Twisted Pair vengono allacciati agli innesti del connettore tramite morsetti a vite, non è necessario nessun attrezzo speciale.

Una descrizione dettagliata del montaggio del connettore è riportata nel capitolo 7.9.

Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair a 9 poli

- Previsto per l'allacciamento a:
  - OLM/ELM (port 1-3)
  - OSM (port 1-4, standby-port)
  - Scheda di interfaccia ECTP3 (port 1-3) per accoppiatore a stella (ASGE)
- Contenitore connettore con uscita cavo diritta
- Con fissaggio meccanico a connettore femmina di allacciamento tramite viti a rondella integrate
- Semplice montaggio del cavo tramite morsetti a vite

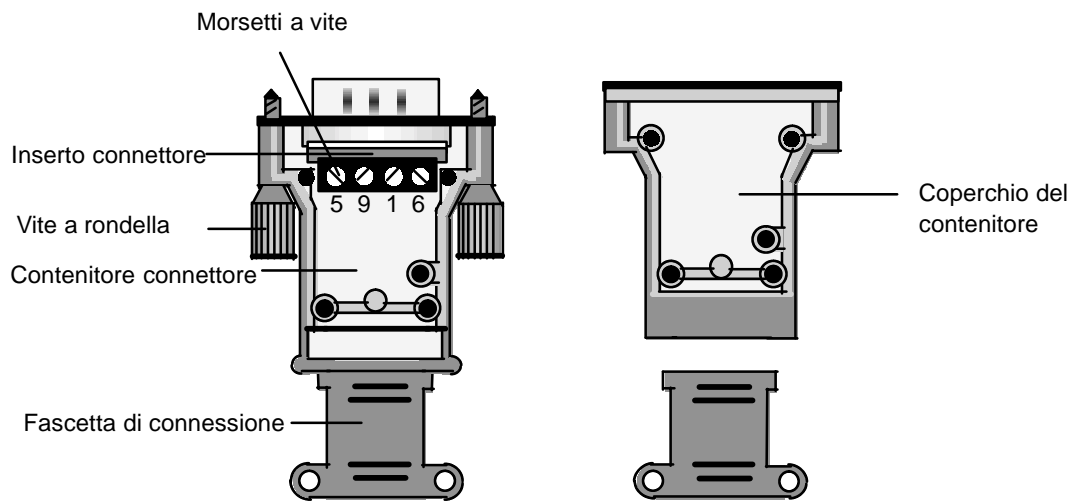



Figura 4-7 Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair (a 9 poli) per il montaggio in proprio

Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair a 15 poli

- Per l’allacciamento a terminali con interfaccia Industrial Twisted Pair integrata
- Contenitore del connettore con uscita cavo variabile

  +30° , 0° , -30°
- Con fissaggio meccanico al connettore femmina di allacciamento tramite bloccaggio scorrevole
- 2 tappi ciechi per la chiusura delle uscite del cavo non utilizzate
- Semplice montaggio del cavo tramite morsetti a vite
- Codifica interna per commutazione dell’interfaccia del terminale da AUI a Industrial Twisted Pair

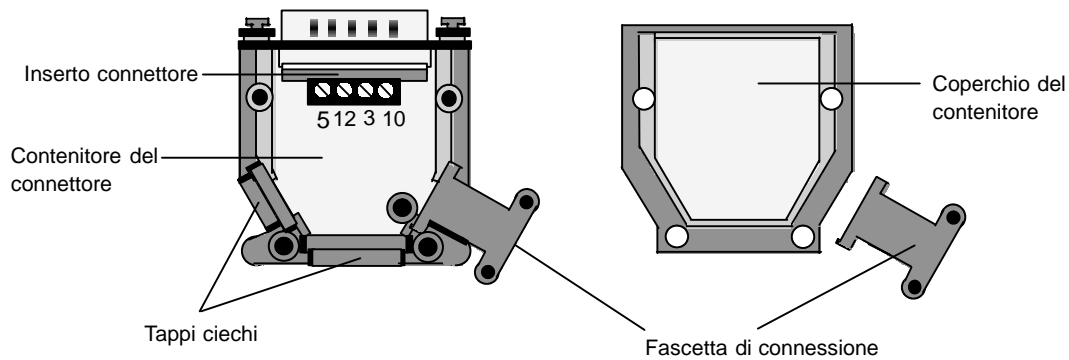



Figura 4-8 Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair (a 15 poli) per il montaggio in proprio

4.5 Connettore RJ45

Il connettore RJ45 è un connettore a 8 poli conforme alle norme EN 50137 (EIA/ TIA secondo la norma US) e EN 55022 (EMC). Questo tipo di connettore è raccomandato secondo IEEE 802.3 per 10BASE-T. Il connettore RJ45 viene impiegato principalmente in ambienti sottoposti ad un carico elettromagnetico ridotto (p. es. uffici). È stato sviluppato dalla ditta Western-Electric ed è di conseguenza spesso contrassegnato anche come Western-Plug.

Il connettore RJ45 non è disponibile come elemento singolo, ma solo in combinazione con i cavi confezionati (TP Cord).

- Contenitore del connettore con uscita del cavo diritta
- Previsto per l'allacciamento a:
  - terminale con interfaccia RJ45 e
  - componenti di rete con interfaccia RJ45

Rappresentazione di un sistema di connessione RJ45

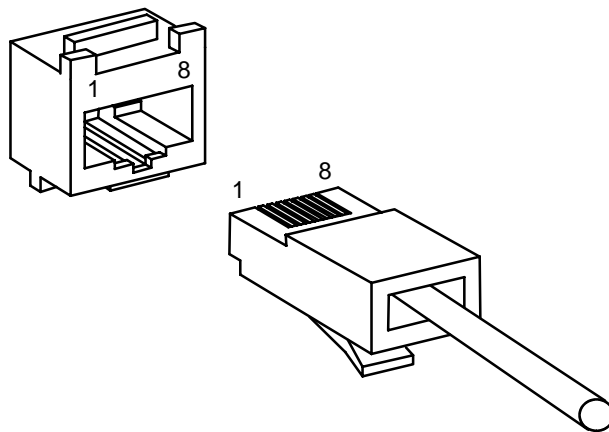



Figura 4-9 Connettore femmina e connettore RJ45

Componenti passivi per reti ottiche 5

Argomenti trattati in questo capitolo

5.1 Tecnica ottica di trasmissione

Cavo in fibre ottiche (FO)

Nei cavi in fibre ottiche (FO) la trasmissione dei dati viene eseguita tramite modulazione delle onde elettromagnetiche nel campo luminoso visibile e invisibile. Come materiale vengono impiegate fibre di vetro di elevata qualità.

Qui di seguito vengono descritti solo i cavi in fibre ottiche previsti da SIMATIC NET per Industrial Ethernet. I diversi tipi di fibre ottiche permettono delle soluzioni adatte alle condizioni d'esercizio e ambientali per il collegamento dei componenti.

Rispetto ai cavi elettrici, le fibre ottiche presentano i seguenti vantaggi:

Vantaggi

- Separazione galvanica dei nodi e dei segmenti
- Nessun problema di messa a terra
- Nessuna corrente di schermatura
- Nessuna influenza della linea di trasmissione dovuta a disturbi elettromagnetici esterni
- Nessun elemento di protezione antifulmine necessario
- Nessuna diffusione di disturbi lungo la linea di trasmissione
- Peso ridotto
- A seconda del tipo di fibra possono essere realizzate delle linee di alcuni chilometri anche con elevate velocità di trasmissione

Collegamento punto a punto

Con i cavi in fibre ottiche è tecnologicamente possibile realizzare solo collegamenti punto a punto, ciò significa che un trasmettitore è collegato ad un solo ricevitore. Per una linea di trasmissione tra due nodi sono di conseguenza necessarie due fibre (una per ogni direzione di trasmissione). Tutti i cavi in fibre ottiche standard SIMATIC NET sono quindi realizzati come cavi duplex.

5.2 Cavi in fibre ottiche di vetro

Designed for Industry

I cavi in fibre ottiche di vetro (FO) SIMATIC NET esistono in diverse versioni, permettendo così un adattamento ottimale ai diversi settori d'impiego.

Settore d'impiego

Cavo standard Fiber Optic

- Cavo universale per l'impiego interno ed esterno

Cavo interno INDOOR Fiber Optic

- Cavo in fibre ottiche esente da alogeni, calpestabile e difficilmente infiammabile per l'impiego all'interno di edifici

Cavo da trascinamento flessibile Fiber Optic

- Per l'impiego speciale di conduzione di movimento forzata

Cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

- Cavo ibrido composto da 2 cavi a fibre ottiche e due conduttori di rame supplementari per l'installazione su navi e unità offshore

Fibre standard SIMATIC NET

Per i cavi in fibre ottiche di vetro SIMATIC NET impiega come standard una fibra con un diametro del nucleo di 62,5 μm. La sintonia ottimale dei componenti di bus SIMATIC NET su queste fibre standard dà come risultato una maggiore lunghezza raggiungibile della linea e regole di progettazione più semplici.

Progettazione semplice

In tutte le descrizioni e istruzioni per l'uso dei componenti di bus SIMATIC NET sono riportate le lunghezze di linea raggiungibili con le fibre standard indicate sopra. È possibile progettare la propria rete ottica con l'aiuto dei valori limite, risparmiando calcoli complicati (vedere capitolo 3 “Progettazione della rete”).

Direttive di installazione

Le avvertenze per l'installazione dei cavi in fibre ottiche di vetro SIMATIC NET sono riportate nel capitolo 7.7 del presente manuale.

Dati tecnici

Le tabelle 5-1 e 5-2 forniscono una panoramica di tutti i cavi a fibre ottiche di vetro SIMATIC NET.

Tabella 5-1 Dati tecnici delle fibre ottiche INDOOR e del cavo standard in fibre ottiche

Tipo di cavo	Cavo standard in fibre ottiche	Cavo interno INDOOR in fibre ottiche
Settore d'impiego	Cavo universale per l'impiego interno ed esterno	Cavi calpestabili, esenti da alogeni e difficilmente infiammabili per l'impiego interno
Fornitura	Confezionato con 4 connettori BFOC in lunghezze stabilite e a metraggio	Confezionati con 4 connettori BFOC in lunghezze stabilite
Tipo di cavo (sigla a norma)	AT-VYY 2G62,5/125 3,1B200+0,8F600 F	I-VHH 2G62,5/125 3,2B200+0,9F600 F TB3 FRNC OR
Tipo di fibra	Fibra multimodo graded–index 62,5/125 μm	Fibra multimodo gradded–index 62,5/125 μm
Attenuazione a 850 nm Attenuazione a 1300 nm	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km	<= 3,2 dB/km <= 0,9 dB/km
Ampiezza modale banda a 850 nm a 1300 nm	 200 MHz *km 600 MHz *km	 200 MHz *km 600 MHz *km
Numero di fibre	2	2
Struttura del cavo	Cavo esterno divisibile	Cavo interno divisibile
Tipo di conduttore	Conduttori compatti	Conduttori fissi
Materiali dell'elemento di base	PVC, grigio	Copolimero, arancione (FRNC)
Scarico di tiro	Filati aramidici e filati di vetro imbevuti	Filati aramidici
Rivestimento esterno/ colore del cavo	PVC/ nero	Copolimero/ arancione chiaro (FRNC)
Dimensioni elemento di base	(3,5 ± 0,2) mm ∅	2,9 mm ∅
Dimensioni esterne	(6,3 x 9,8) ± 0,4 mm	ca. 3,9 x 6,8 mm
Peso del cavo	ca. 74 kg/km	ca. 30 kg/km
Trazione ammessa	<= 370 N (in esercizio) <= 500 N (per breve tempo)	<=200 N (in esercizio) <= 800 N (per breve tempo)
Raggi di curvatura	100 mm Solo per lato piatto	100 mm (per installazione) 60 mm (in esercizio) Solo sulla superficie piatta
Resistenza a pressione trasversale	5.000 N/10 cm	3.000 N/10 cm (per breve tempo) 1.000 N/10 cm (in permanenza)

Tabella 5-1 Dati tecnici delle fibre ottiche INDOOR e del cavo standard in fibre ottiche

Tipo di cavo	Cavo standard in fibre ottiche	Cavo interno INDOOR in fibre ottiche
Resistenza all'urto	3 colpi (energia iniziale: 5 Nm raggio martello: 300 mm)	3 colpi (energia iniziale: 1,5 Nm raggio martello: 300 mm)
Temperatura di installazione	da -5°C a +50°C	da -5°C a +50°C
Temperatura d'esercizio	da -25°C a +60°C	da -20°C a +60°C
Temperatura di magazzinaggio	da -25°C a +70°C	da -25°C a +70°C
Infiammabilità	Resistente alla fiamma secondo IEC 60332-3 cat. CF	Resistente alla fiamma secondo IEC 60332-3 e secondo DIN VDE 0472 parte 804, tipo di protezione B
Esente da alogeni	no	sì
Omologazione UL	no	no
Approvazione per industria navale	no	no

Tabella 5-2 Dati tecnici del cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche e del cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

Tipo di cavo	Cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche	Cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR
Settore d'impiego	Cavo flessibile per l'installazione in catene di trascinamento all'interno o all'esterno	Installazione fissa su navi e unità offshore in tutti gli ambienti e sul ponte
Fornitura	Confezionato con 4 conduttori BFOC in lunghzze fisse e a metraggio	A metraggio
Tipo di cavo (sigla a norma)	AT-W11Y (ZN) 11Y2G62,5/125 3,1B200+0,8F600 LG	MI-VHH 2G 62,5/125 3,1B200 + 0,8F600 + 2x1CU 300 V
Tipo di fibra	Fibra multimodo graded–index 62,5/125 µm	Fibra multimode graded–index 62,5/125 µm
Attenuazione a 850 nm Attenuazione a 1300 nm	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km	<= 3,1 dB/km <= 0,8 dB/km
Ampiezza modale banda a 850 nm a 1300 nm	200 MHz *km 600 MHz *km	200 MHz *km 600 MHz *km
Numero di fibre	2	2
Struttura del cavo	Cavo esterno divisibile	Cavo esterno divisibile
Tipo di conduttore	Conduttori cavi, riempiti	Conduttore pieno
Materiali elemento di base	PUR, nero	Poliolefina

Tabella 5-2 Dati tecnici del cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche e del cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

Tipo di cavo	Cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche	Cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR
Scarico di tiro	Elemento centrale GFK, filati aramidici	Filati aramidici
Rivestimento esterno/colore del cavo	PUR, nero	composizione di SHF1/ nero
Dimensioni elemento di base	(3,5 ± 0,2) mm ∅	(2,9 ± 0,2) mm ∅
Dimensioni esterne	ca. 12,9 mm	(13,3 ± 0,5) mm
Peso del cavo	ca. 136 kg/km	ca. 220 kg/km
Trazione ammessa	<= 2000 N (per breve tempo) <=1000 N (in permanenza)	<= 500 N (per breve tempo) <= 250 N (in permanenza)
Raggi di curvatura	150 mm cicli di piegatura max. 100.000	133 mm (un'unica volta) 266 mm (più volte)
Temperatura d'installazione	da -5°C a +50°C	da -10°C a +50°C
Temperatura d'esercizio	da -25°C a +60°C	da -40°C a +80°C 1) da -40°C a +70°C 2)
Temperatura di magazzinaggio	da -25°C a +70°C	da -40°C a +80°C
Infiammabilità	secondo IEC 60332–1	secondo IEC 60332-3 cat. A
Esente da alogeni	no	sì
Omologazioni UL	no	no
Approvazione industria navale	no	sì

1) con conduttori di rame non sollecitati
2) con conduttori di rame sollecitati al massimo (6 A)

5.2.1 Cavo standard in fibre ottiche

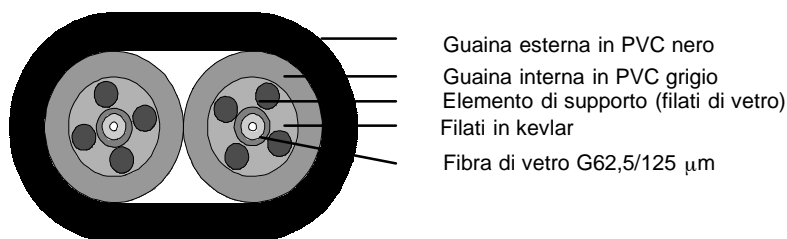



Figura 5-1 Struttura del cavo standard in fibre ottiche

Cavo standard in fibre ottiche 6XV1820-5****

Il cavo standard a fibre ottiche contiene 2 fibre multimodo graded–index del tipo 62,5/125 µm.

Sulla guaina esterna è stampigliata la scritta “SIEMENS SIMATIC NET FIBER OPTIC 6XV1 820-5AH10” a distanza di ca. 50 cm. Le contrassegnature dei metri, composte da un trattino verticale e un numero di 4 cifre, semplificano il calcolo della lunghezza di un cavo installato.

Proprietà

Il cavo standard in fibre ottiche presenta le seguenti caratteristiche:

- è calpestabile
- è resistente alla fiamma secondo IEC 60332-3 cat. CF
- non è esente da alogeni
- è disponibile a metraggio fino a 4000 m
- è disponibile confezionato con 4 connettori BFOC con lunghezze fino a 1000 m

Impiego

Il cavo standard in fibre ottiche è un cavo universale per l’impiego interno ed esterno. Esso è adatto per il collegamento di interfacce ottiche che funzionano nel campo di lunghezza d’onda di 850 nm e 1300 nm.

5.2.2 Cavo interno in fibre ottiche INDOOR

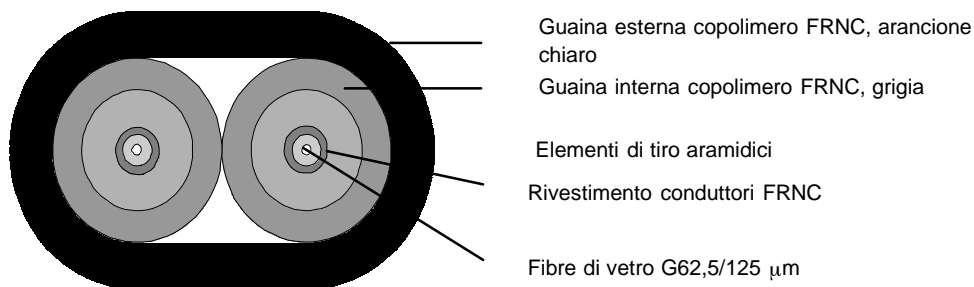



Figura 5-2 Struttura del cavo interno in fibre ottiche INDOOR

Cavo interno a fibre ottiche INDOOR 6XV1820-7****

Il cavo interno in fibre ottiche INDOOR contiene due fibre multimodo graded–index 62,5/125 µm.

Sulla guaina esterna è stampigliata con la scritta “SIEMENS SIMATIC NET INDOOR FIBER OPTIC 6XV1 820-7AH10 FRNC” a distanza di ca. 50 cm . Le contrassegnature dei metri, composte da un trattino verticale e un numero di 4 cifre, semplifica il calcolo della lunghezza di un cavo già installato.

Proprietà

Il cavo interno in fibre ottiche INDOOR presenta le seguenti caratteristiche:

- è calpestabile
- è resistente alla fiamma secondo IEC 60332-3 e in base a DIN VDE 0472, parte 804, tipo di prova B
- esente da alogeni
- disponibile confezionato con 4 connettori BFOC con lunghezze da 0,5 m a 100 m

Impiego

Il cavo interno in fibre ottiche INDOOR è previsto per l’installazione in edifici protetti da intemperie. Esso è adatto per il collegamento di interfacce ottiche che funzionano nel campo di lunghezza d’onda di 850 nm e 1300 nm.

5.2.3 Cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche

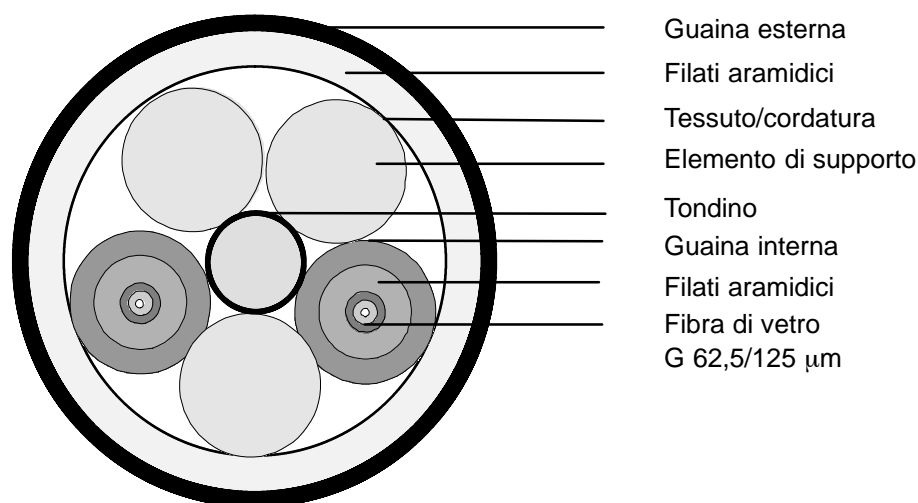



Figura 5-3 Struttura del cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche

Cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche 6XV1820-6****

Il cavo standard in fibre ottiche contiene due fibre multimodo graded–index 62,5/125 μm. Gli elementi di supporto preparati provvedono a formare una sezione tonda del cavo.

Sulla guaina esterna è stampigliata la scritta “SIEMENS SIMATIC NET FLEXIBLE FIBER OPTIC 6XV1 820-6AH10 ” a distanza di ca. 50 cm. Le contrassegnature dei metri, composte da un trattino verticale e un numero di 4 cifre, semplifica il calcolo della lunghezza di un cavo già installato.

Proprietà

Il cavo da trascinamento flessibile in fibre ottiche presenta le seguenti caratteristiche:

- elevata flessibilità (cicli di piegatura 100.000 con raggio di curvatura min. di 150 mm)
- non esente da alogeni
- disponibile a metraggio con lunghezza fino a 2000 m
- disponibile confezionato con 4 connettori BFOC con lunghezze fisse fino a 650 m

Impiego

Il cavo flessibile da trascinamento in fibre ottiche è stato sviluppato espressamente per l’impiego con conduzione di movimento forzata come, p. es. parti di macchina in continuo movimento (catene portacavi). Esso è progettato per 100.000 cicli di curvatura di ± 90° (con il raggio minimo specificato). Il cavo da trascinamento può essere impiegato sia all’interno, sia all’esterno. Questo cavo è adatto per il collegamento di interfacce ottiche che funzionano nel campo di lunghezza d’oda di 850 nm e 1300 nm.

Pericolo

Durante la posa e il funzionamento è necessario rispettare tutti i requisiti meccanici del cavo come i raggi di curvatura, le forze di tiro ecc. In caso di superamento possono verificarsi dei peggioramenti permanenti delle proprietà di trasmissione che comportano guasti temporali o completi della trasmissione dei dati.

Figura 5-4 Esempio di impiego del cavo da trascinamento in fibre ottiche di vetro in una catena portacavi

5.2.4 Cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

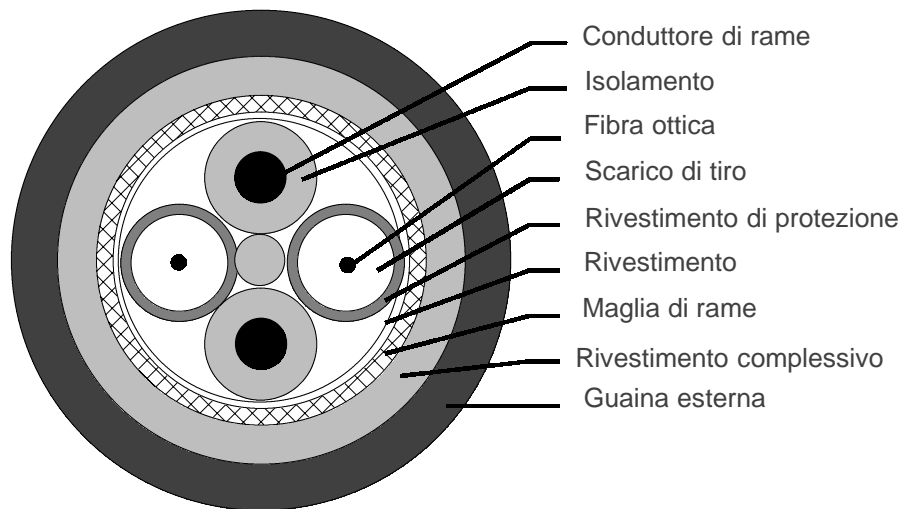



Figura 5-5 Struttura del cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

Cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR

Il cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR contiene due fibre multimodo graded–index 62,5/125 μm. Inoltre contiene due conduttori di rame a più fili con isolamento di gomma con una sezione di 1 mm^2. Essi consentono, p. es. l'alimentazione degli apparecchi allacciati.

La sezione tonda del cavo semplifica la guarnizione delle guide del cavo.

Ogni ca. 50 cm sulla guaina esterna è stampigliato l'anno di produzione e la scritta "SIENOPYR-FR MI-VHH 2G 62,5/125 3,1B200+0,8F600+2x1CU 300V".

Proprietà

Il cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR presenta le seguenti caratteristiche:

- Resistenza all'ozono secondo DIN VDE 0472, parte 805 tipo di controllo B
- Infiammabilità secondo IEC 60332-3 cat. A
- Corrosione da gas di combustione secondo IEC 60754-2
- Ermetico al fumo secondo IEC 61034
- Esente da alogeni
- Approvato dall'industria navale

Impiego

Il cavo marino duplex in fibre ottiche SIENOPYR è previsto per l'installazione fissa su navi e unità offshore in tutti i locali e sul ponte. Esso è adatto per collegare interfacce ottiche che funzionano nel campo di lunghezza d'onda compreso tra ca. 850 nm e 1300 nm.

Fonte di riferimento

Un indirizzo di riferimento per questo cavo è riportato nell'appendice B.

5.2.5 Cavi speciali

Cavi speciali

Oltre ai cavi in fibre ottiche standard SIMATIC NET riportati nel catalogo IK10 esiste una vasta gamma di cavi speciali e accessori per il montaggio. Il numero di pagine del catalogo e di questo manuale non è sufficiente per poter descrivere tutte le versioni.

I dati tecnici dei componenti di bus SIMATIC NET specificano i cavi in fibre ottiche SIMATIC NET previsti come standard per il collegamento e i tipi di fibre adatti a questi componenti.

Avvertenza

Fare attenzione che utilizzando fibre con altri diametri del nucleo o altre proprietà di attenuazione rispetto ai tipi descritti nelle istruzioni per l'uso, le distanze realizzabili si modificano.

Tipi di fibre

Oltre ai cavi in fibre ottiche standard SIMATIC NET vengono spesso utilizzati i seguenti tipi di fibre:

- Fibra 50 μm
  Questo tipo di fibra viene impiegato soprattutto in Europa nel campo della telecomunicazione al posto della fibra 62,5 μm. A causa del piccolo diametro di nucleo la potenza di trasmissione accoppiabile e di conseguenza la distanza realizzabile è ridotta.

Struttura del cavo

Per l'impiego speciale sono disponibili cavi con struttura di diverso tipo, p. es.

- Conduttori a fascio (cavi con conduttori cavi nei quali vengono inserite diverse fibre)
- Cavo di protezione antiroditori per la posa diretta nel terreno
- Cavi esenti da alogeni, p. es. per l'impiego in tubi della ferrovia sotterranea
- Cavi ibridi con conduttori in fibra ottica e conduttori in rame in una guaina
- Cavi certificati, p. es. per l'impiego su navi

Fonti di riferimento

Se i cavi a fibre ottiche sono destinati a impieghi speciali, rivolgersi al consulente Siemens (vedere appendice LEERER MERKER).

5.3 Connettori per cavi in fibre ottiche di vetro

Connettore BFOC per cavi in fibre ottiche di vetro

Per le reti a fibre ottiche Industrial Ethernet vengono impiegati solo connettori BFOC per cavi in fibre ottiche di vetro.

Bild 5-6 Connettore BFOC con protezione antipolvere

Confezione sul luogo di installazione

Se la confezione deve essere eseguita sul luogo di installazione
- chiedere l'intervento del servizio assistenza SIEMENS (vedere appendice LEERER MERKER)
- sono disponibili connettori BFOC e attrezzi speciali adatti (vedere IK10).

Avvertenza

I connettori per cavi in fibre ottiche di vetro devono essere confezionati da personale specializzato. Con un montaggio appropriato si permette un'attenuazione di inserimento molto bassa e un'elevata riproducibilità del valore anche dopo diversi cicli di innesto.

Cavi confezionati

Per poter impiegare cavi in fibre ottiche di vetro anche senza personale specializzato sono disponibili cavi a fibre ottiche di vetro preconfezionati con 4 connettori BFOC.

I dati per l'ordinazione sono riportati nell'attuale catalogo IK10 SIMATIC NET.

Attenzione

I connettori per cavi in fibre ottiche sono sensibili a imbrattamento e danneggiamenti meccanici della superficie frontale. Si consiglia di conseguenza di proteggere gli allacciamenti aperti con le protezioni parapolvere fornite!

Avvertenza

Togliere le protezioni parapolvere immediatamente prima di realizzare il collegamento.

Componenti & topologie attivi 6

Argomenti trattati in questo capitolo

6.1 Electrical e Optical Link Module (ELM, OLM)

Figura 6-1 Industrial Ethernet OLM

Figura 6-2 Industrial Ethernet ELM

Informazioni generali

I SIMATIC NET Link Module per Industrial Ethernet permettono di realizzare in modo flessibile reti Ethernet secondo la norma IEEE 802.3 con la tecnica a fibre ottiche e in rame. La velocità di trasmissione è per tutte le interfacce di 0Mbit/s. I moduli di link vengono innestati su una guida ad U.

Gli OLM (Optical Link Module) dispongono di tre interfacce Industrial Twisted Pair (ITP) e due interfacce ottiche (BFOC). Con ITP è possibile allacciare fino a tre terminali o altri segmenti ITP, mentre i cavi in fibre ottiche permettono di allacciare fino a due ulteriori terminali o componenti di rete ottici (OLM, accoppiatore a stella con ECFL2 (Extension Card Fibre Link) ecc.).

Oltre alle tre interfacce Industrial Twisted Pair (ITP), gli ELM (Electrical Link Module) dispongono di un'interfaccia AUI. L'interfaccia AUI permette di allacciare un segmento Ethernet al cavo triassiale tramite un connettore 727–1 e un accoppiatore di bus.

Entrambi i moduli sono conformi alle specificazioni della norma ISO/IEC 8802-3.

Avvertenza

L'Optical Link Module (OLM) viene fornito dall'inizio del 1998 con la versione 2.0. Rispetto alle versioni precedenti, la versione 2.0 presenta i seguenti miglioramenti:

- il comando di ridondanza funziona indipendentemente dalla ripartizione del carico nella rete
- i LED diagnostici indicano inoltre la segmentazione di una porta; di conseguenza cambia l'immagine di visualizzazione dei LED dello stato del link (LS-LED)
- il contatto di segnalazione indica inoltre la segmentazione di una porta

Nei relativi capitoli del presente manuale sono riportate le differenze derivanti.

Entrambe le versioni hanno funzioni compatibili e possono essere combinate tra di loro a piacere durante la realizzazione di impianti.

La versione OLM può essere letta sulla targhetta del tipo riportata sulla parete laterale destra (vedere figura 6-3)

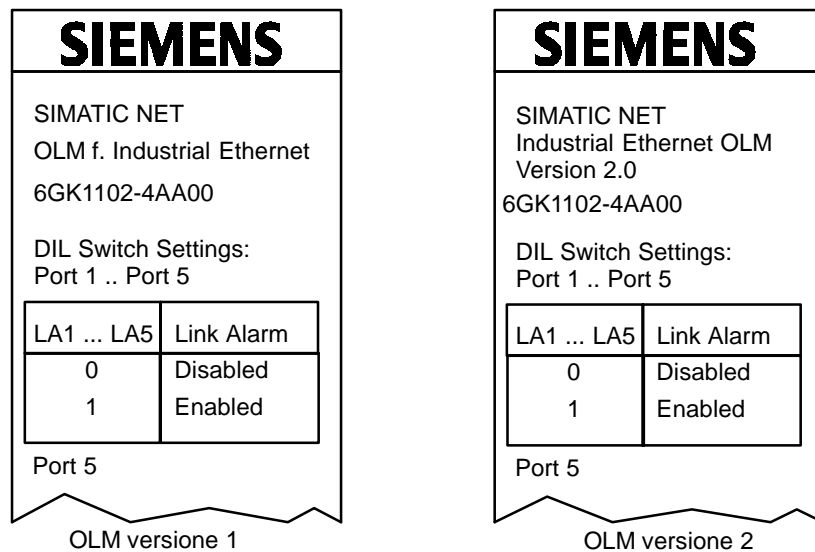



Figura 6-3 Targhetta del tipo OLM versione 1 e versione 2.0

Pericolo

I dispositivi OLM/ELM sono progettati per il funzionamento con tensione di sicurezza a basso voltaggio; di conseguenza agli allacciamenti della tensione e al contatto di segnalazione devono essere allacciate solo tensioni di sicurezza a basso voltaggio (SELV) secondo IEC 950/ EN 60950/ VDE 0805.

6.1.1 Fornitura

SIMATIC NET Industrial Ethernet OLM/ELM compreso

- morsettiera per tensione di alimentazione
- descrizione e istruzioni per l'uso

	Numero di ordinazione
SIMATIC NET Industrial Ethernet OLM	6GK1102-4AA00
SIMATIC NET Industrial Ethernet ELM	6GK1102-5AA00

6.1.2 Montaggio

Il montaggio di SIMATIC NET Industrial Ethernet OLM/ELM viene eseguito tramite aggancio su una guida ad U. I moduli possono essere disposti direttamente uno di fianco all'altro verticalmente. È necessario garantire la convezione libera dell'aria ambientale, in particolare non deve essere impedito il passaggio dell'aria attraverso le aperture di ventilazione sul lato superiore e inferiore.

6.1.3 Descrizione del funzionamento

6.1.3.1 Funzioni generali

Generazione del segnale

L'OLM/ELM prepara la forma di segnale e l'ampiezza dei dati ricevuti.

Generazione dell'impulso (retiming)

Per impedire l'aumento di jitter su diversi segmenti, l'OLM/ELM rigenera il comportamento temporale dei dati da trasmettere.

Rigenerazione del preambolo (preamble regeneration)

L'OLM/ELM completa i bit di preambolo persi dei dati ricevuti con 64 bit (compreso lo Start of Frame Delimiters (SFD)).

Ampliamento di frammento (fragment extension)

In seguito a collisione possono verificarsi brevi frammenti. Se l'OLM/ELM riceve un frammento, quest'ultimo viene completato con una lunghezza minima di 96 bit. Questo garantisce un'identificazione sicura della collisione attraverso tutti i nodi della rete.

Trattamento della collisione

Se l'OLM/ELM riconosce una collisione di dati, esso interrompe la trasmissione. Per la durata della collisione, il pacchetto di dati che crea la collisione viene sostituito con un segnale jam (0/1 modello di bit) per l'identificazione della collisione da parte dei erminali.

Segmentazione (auto partitioning)

I guasti alla rete possono essere causati da occupazione permanente, cavi spezzati, assenza di resistenze terminali, isolamenti di cavi danneggiate e frequenti collisioni dovute a disturbi elettromagnetici. Per proteggere la rete da tali eventi, l'OLM/ELM separa il segmento nel senso di ricezione dal resto della rete.

L'OLM/ELM dispone di questa funzione di segmentazione per ogni singola porta. In questo modo quando una porta è stata segmentata, le altre porte possono continuare il loro funzionamento senza disturbi. In caso di una segmentazione la trasmissione nel segmento ITP o nel cavo in fibre ottiche prosegue, ma la ricezione su questa porta viene disabilitata.

In Twisted Pair la segmentazione si attiva nei seguenti casi:

– se una collisione di dati supera i 105 μs oppure
– se si susseguono più di 64 collisione di dati.

Nel cavo in fibre ottiche la segmentazione si attiva nel seguenti casi:

– se una collisione supera i 1,5 ms (modo normale) o 0,2 ms (modo di ridondanza) oppure
– si susseguono più di 64 (modo normale) o 16 collisioni di dati (modo di ridondanza).

Soppressione della segmentazione (reconnection)

Il collegamento del segmento verso la rete viene ristabilito non appena sulla porta interessata viene ricevuto senza collisione un pacchetto con una lunghezza minima di 51 μs, vale a dire quando il segmento funziona di nuovo correttamente.

Per i OLM della versione 2.0 nel modo di ridondanza, anche i pacchetti > 51 μs trasmessi senza collisione comportano la soppressione della segmentazione.

Protezione da occupazione permanente della rete (Jabber Lockup Protection)

La rete può, p. es., essere occupata in permanenza con dei dati da un accoppiatore di bus o da un controller LAN difettoso. Per proteggere la rete da una situazione di questo tipo l'OLM/ELM interrompe la ricezione

- sulla porta ITP o AUI interessata dopo 5,5 ms.
  L'interruzione viene eliminata dopo la fase Idle 9,6 µs.
- sulla porta FO dopo 3,9 ms.
  L'interruzione viene eliminata dopo 420 ms di funzionamento corretto.

6.1.3.2 Funzioni specifiche dell'interfaccia ITP

Controllo del cavo (Link Control)

L'OLM/ELM controlla che sui segmenti dei cavi ITP allacciati non vi sia cortocircuito o interruzione impiegando impulsi regolari di test del link in base alla norma IEEE 802.3 10BASE-T. L'OLM/ELM non trasmette dati in un segmento ITP dal quale non riceve un impulso di test del link.

Avvertenza

Un'interfaccia non occupata viene considerata come un'interruzione del cavo. Allo stesso modo la linea ITP verso un terminale disinserito viene considerata come un'interruzione del cavo in quanto il transceiver ITP senza corrente non può trasmettere impulsi di test di link.

Inversione di polarità (Auto Polarity Exchange)

Se una coppia di cavi di ricezione è allacciata in modo errato (RD+ e RD- scambiati), viene eseguita automaticamente un'inversione di polarità.

6.1.3.3 Funzioni specifiche dell'interfaccia FO

Standardizzazione

Entrambe le interfacce FO sul lato inferiore dell'OLM corrispondono allo standard IEEE 802.3: 10BASE-FL. Esse sono equipaggiate con rispettivamente 2 connettori femmina BFOC per l'allacciamento di cavi in fibre ottiche di vetro (62,5/125 µm o 50/125 µm). La lunghezza d'onda è di 850 nm.

Controllo FO

L’OLM controlla che i cavi in fibre ottiche allacciati non presentino interruzioni utilizzando impulsi regolari di test del link. L’OLM non trasmette dati in un cavo in fibre ottiche dal quale non riceve l’impulsi di test del link.

Ridondanza

Nelle aree nelle quali la sicurezza dei dati rappresenta la massima priorità è possibile superare un eventuale guasto di un cavo in fibre ottiche o di un OLM con l’aiuto della funzione di ridondanza. Per questo motivo viene spesso inserito un cavo sostitutivo in un altro tracciato di cavi. In caso di guasto viene eseguita la commutazione automatica tra il cavo principale e quello sostitutivo.

6.1.4 Topologie

Industrial Ethernet OLM e ELM permettono di realizzare diverse topologie di rete.

- Struttura lineare
- Struttura a stella
- Struttura ad anello ridondante
- Combinazione delle strutture riportate sopra

Come base servono due strutture (struttura lineare e struttura ad anello ridondante).

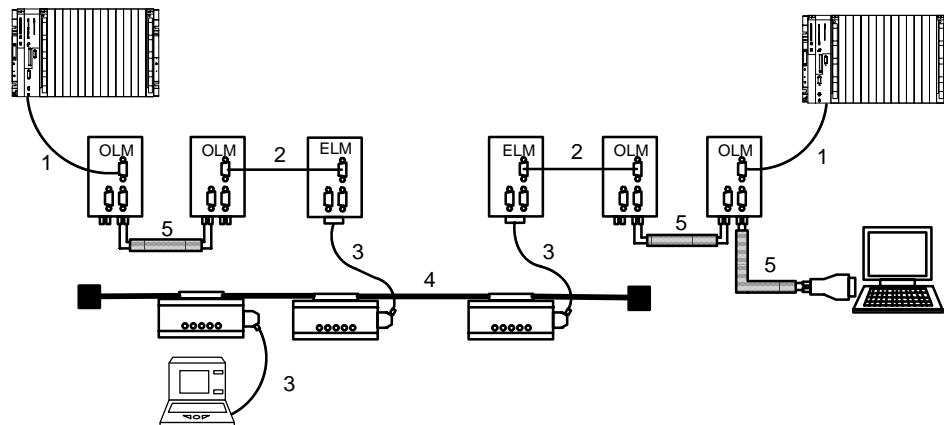
6.1.4.1 Struttura lineare

1. ITP Standard Cable 9/15
2. ITP XP Standard Cable 9/9
3. Cavo con connettore 727-1 (dropcable)
4. Cavo triassiale
5. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 6-4 Struttura lineare con OLM e ELM

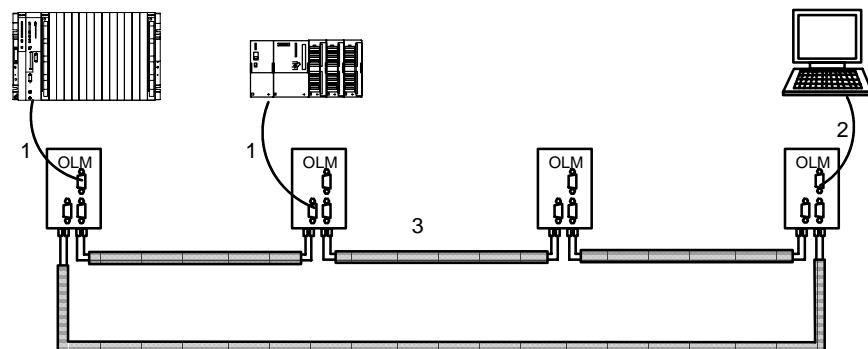
6.1.4.2 Struttura ad anello ridondante con Industrial Ethernet OLM

1. ITP Standard Cable 9/15
2. TP Cord 9/RJ45
3. Cavo a fibre ottiche

Figura 6-5 Anello ridondante con OLM

Informazioni dettagliate relative alla progettazione e al funzionamento delle reti con le topologie descritte sono riportante nel capitolo “Progettazione della rete”.

Avvertenza

Tutti i moduli che si trovano nel percorso dell’anello ridondante devono essere collegati tra di loro solo con linee FO.

6.2 Optical Switch Modul (OSM)

Figura 6-6 Optical Switch Modul (OSM)

6.2.1 Settore d'impiego

Informazioni generali

Gli Optical Switch Module (OSM) servono per realizzare reti di comunicazione Industrial Ethernet con tecnologia switching.

- In linea di principio, per realizzare un backbone di cavi in fibre ottiche di vetro di 100 Mbit/s con struttura lineare può essere utilizzato un numero qualsiasi di OSM. A partire da un'estensione di ca. 150 km i tempi di propagazione dei pacchetti di dati attraverso la rete necessitano eventualmente di un adattamento dei tempi di controllo nei terminali della rete.
- Per allacciare terminali o segmenti l'OSM deve essere equipaggiato con 4 interfacce Industrial Twisted Pair.
- Grazie al tipo di funzionamento interno dell'OSM si verifica un disaccoppiamento del carico nelle sotto–reti allacciate e quindi un notevole aumento delle performance dell'intera rete.
- Per realizzare una struttura ad anello ottico ridondante Industrial–Ethernet con una ridondanza più rapida dei mezzi trasmissivi possono essere impiegati fino a 50 OSM con un Optical Redundancy Manager (ORM).
- Per l'accoppiamento ridondante di reti parziali vengono impiegati due OSM collegati tra di loro con stand by ports.

6.2.2 Struttura

Contenitore, montaggio

Industrial Ethernet OSM è equipaggiato con un contenitore robusto di acciaio con classe di protezione IP20. Il montaggio viene eseguito su una guida profilata a norma di 35 mm (guida ad U). I moduli possono essere disposti direttamente uno di fianco all'altro in posizione verticale. È necessario garantire la convezione libera dell'aria ambientale, in particolare non deve essere impedito il passaggio dell'aria attraverso le aperture di ventilazione dell'OSM.

Interfacce

Industrial Ethernet OSM dispone delle seguenti interfacce:

- 2 switched 100 MBit/s Fiber Optic Port secondo 100BASE-FX
  per il collegamento in una rete a fibre di vetro 100 Mbit/s
  realizzato con rispettivamente 2 connettori femmina BFOC per l'allacciamento di cavi in fibre ottiche di vetro (62,5/125 μm o 50/125 μm), lunghezza d'onda 1300 nm;
- 4 switched 10 MBit/s ITP-Port secondo 10BASE-T
  per l'allacciamento di terminali e sotto–reti
  realizzato come connettore femmina Sub–D a 9 poli per l'allacciamento di cavi ITP;
- Standby Port
  per la sincronizzazione di OSM nelle linee di accoppiamento ridondanti
  realizzato come connettore femmina sub–D a 9 poli;
- Tensione di alimentazione e contatto di segnalazione
  per l'alimentazione ridondante di tensione d'esercizio (24 V=) e per l'interrogazione dello stato del contatto di segnalazione digitale, realizzato come morsettiera a 5 poli con morsetti a vite per il cablaggio libero.

6.2.3 Funzioni

Store and Forward (Frame-Switching)

Industrial Ethernet OSM memorizza un pacchetto di dati in arrivo nella memoria intermedia. I dati memorizzati vengono inoltrati in modo mirato analizzati e in base all'indirizzo di destinazione.

Controllo di eventuali errori di trasmissione dei dati

L'OSM controlla che i dati ricevuti non presentino errori di trasmissione. Vengono inoltrati solo dati corretti. L'OSM libera la rete dalla trasmissione di dati errati.

Inoltro dei dati verso gli indirizzi di destinazione

Un Indutrial Ethernet OSM analizza gli indirizzi di provenienza e di destinazione contenuti nel pacchetto di dati. Grazie a queste informazioni, il modulo riceve un'immagine della rete aggiornata autonomamente sotto forma di tabella di indirizzi nella quale gli indirizzi Ethernet (MAC) dei terminali sono assegnati alla rispettiva porta. Un pacchetto di dati ricevuto viene emesso solo alla porta sulla quale il terminale indirizzato nel pacchetto di dati è raggiungibile. L'OSM sgrava linee di trasmissione e segmenti di rete da dati che non trovano ricevitore.

Modifica delle velocità di trasmissione

L'Indutrial Ethernet OSM accoppia sotto–reti/terminali ad un Fast Ethernet 100 Mbit/s backbone con la tecnica Ethernet convenzionale di 10 Mbit/s.

6.2.4 Topologia lineare con l'OSM

Backbone in fibre ottiche di vetro di 100 Mbit/s

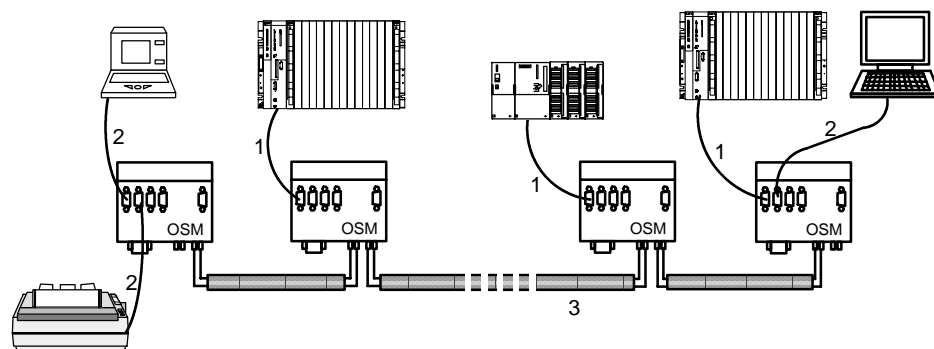
Generalmente è possibile inserire un numero qualsiasi di OSM in una backbone in fibre ottiche di vetro di 100 Mbit/s in una struttura lineare. A partire da un'estensione di ca. 150 km è necessario fare attenzione che i tempi di propagazione dei pacchetti attraverso la rete possono comportare l'attivazione del controllo nei terminali. I tempi di controllo impostati per l'attesa di una risposta devono eventualmente essere prolungati.
Per l'allacciamento di terminali o segmenti che funzionano con 10 Mbit/s, l'OSM è equipaggiato con 4 interfacce Industrial Twisted Pair (connettori femmina Sub-D a 9 poli).

1. ITP Standard Cable 9/15
2. TP Cord 9/RJ45
3. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 6-7 Struttura lineare

6.2.5 Accoppiamento di sotto–reti all’OSM

Formazione e collegamento di sotto–reti

L’Optical Switch Modul permette di collegare tra di loro diverse reti Ethernet. Il campo di collisione di una sotto–rete termina sulla porta dell’OSM.

Gli OSM sono adatti principalmente per la strutturazione di grandi reti. Dapprima le grandi reti vengono divise in piccole unità (sotto–reti). Queste sotto–reti vengono successivamente allacciate all’OSM, il quale a sua volta collega e contemporaneamente disaccoppia le stesse sotto–reti. I tempi di progettazione per la configurazione e l’ampliamento della rete si riducono notevolmente.

Ampliamenti della rete

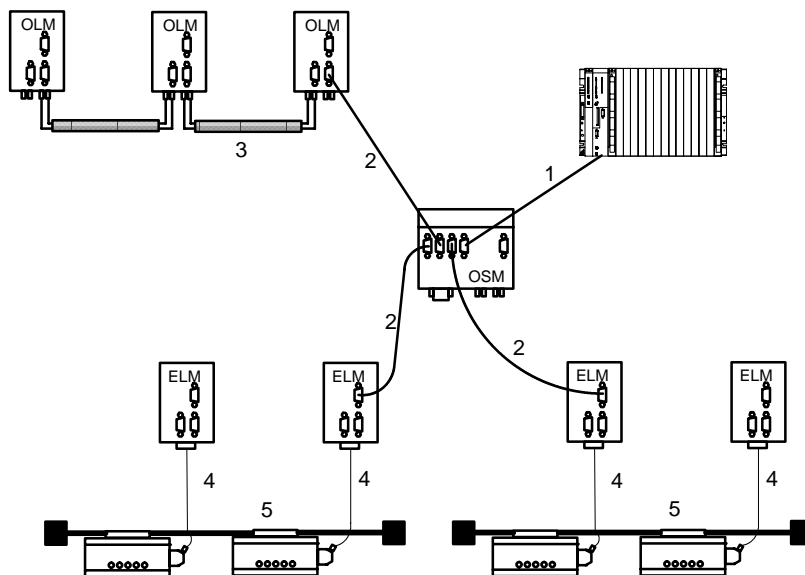
L'inoltro mirato dei dati ai nodi indirizzati comporta un accoppiamento del carico tra le sotto–reti/i segmenti. La cancellazione di dati errati comporta un'ulteriore aumento delle performance della rete.
Grazie a queste proprietà, l'OSM diventa un mezzo adatto che permettere di aumentare la capacità di reti Ethernet convenzionali.

1. ITP Standard Cable 9/15
2. ITP XP Standard Cable 9/9
3. Cavo in fibre ottiche (FO)
4. Cavo con connettore 727-1 (dropcable)
5. Cavo triassiale

Figura 6-8 Accoppiamento di diversi campi di collisione/sotto–reti con l'OSM

6.2.6 Accoppiamento ridondante di sotto–reti con l'OSM

Struttura dell'accoppiamento ridondante

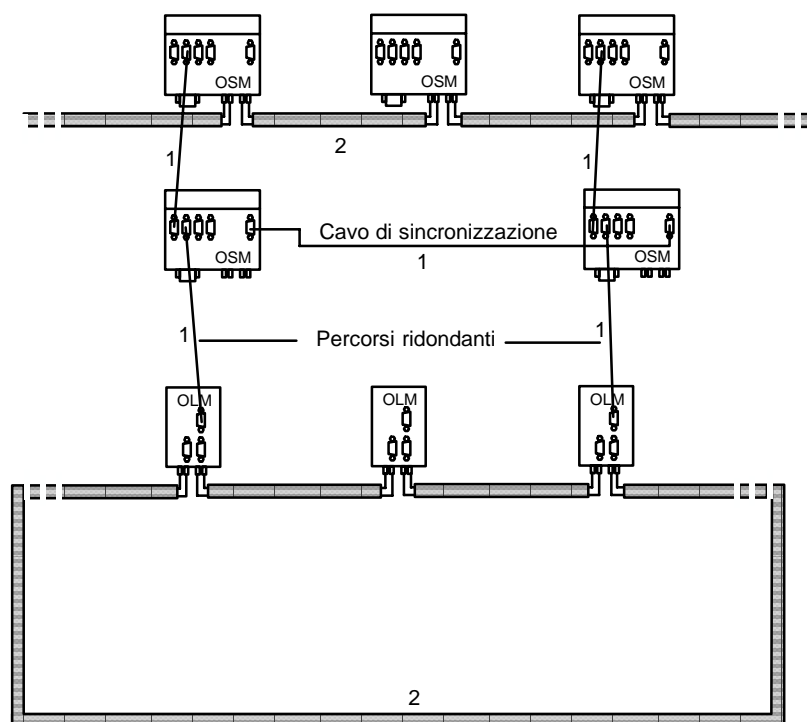
Gli Optical Switch Module (OSM) permetto di realizzare in modo rapido accoppiamenti ridondanti tra due reti (sotto–reti). Queste reti possono, p. es. essere composte anche da anelli ridondanti OSM/ORM.
Il collegamento ridondante comporta, come illustrato nella figura 6-9, percorsi separati rispettivamente su entrambe le porte (port1 e port2) di una coppia di OSM.
Le Standby-port di entrambi i OSM devono essere collegate con un cavo standard ITP XP 9/9 con una lunghezza massima di 40 m.

1. ITP XP Standard Cable 9/9
2. Cavo in fibre ottiche

Figura 6-9 Accoppiamento ridondante di due reti o segmenti di rete

Tipo di funzionamento della ridondanza

Uno dei due OSM deve essere impostato con l'interruttore DIP nel modo standby. Questo OSM forma una linea ridondante che lascia passare i dati solo se l'altro percorso (linea principale) è guasto. L'OSM riceve le informazioni relative allo stato della linea principale nel modo standby sul collegamento di sincronizzazione della porta standby. In caso di guasto della linea principale l'OSM ridondante abilita la linea standby entro 0,5 s.
Se la linea principale è di nuovo funzionante viene emessa una segnalazione sul collegamento di sincronizzazione. La linea principale viene di nuovo abilitata e la linea standby disabilitata.

Errori eliminabili con la funzione di ridondanza

I seguenti errori della linea principale comportano l'attivazione della linea standby:

- OSM principale senza tensione d'esercizio
- Interruzione del cavo sulla porta 1 o 2 dell'OSM principale
- Apparecchio partner difettoso o disinserito sulla porta 1 o 2 dell'OSM principale

6.2.7 Fornitura dell'OSM

SIMATIC NET Industrial Ethernet OSM compreso

- morsettiera per tensione di alimentazione
- descrizione e istruzioni per l'uso
- Questionario

	Numero di ordinazione
SIMATIC NET Industrial Ethernet OSM	6GK1105-0AA00

Accessori

SIMATIC NET Industrial Ethernet ORM	6GK1105-1AA00
SIMATIC NET ITP Standard Cable	vedere catalogo IK10
SIMATIC NET ITP XP Standard Cable	vedere catalogo IK10
SIMATIC NET FIBER OPTIC FO di vetro	vedere catalogo IK10

Pericolo

L'Industrial Ethernet OSM è progettato per il funzionamento con tensione di sicurezza a basso voltaggio. Per questo motivo sugli allacciamento di alimentazione e sul contatto di segnalazione è necessario allacciare solo tensioni di sicurezza a basso voltaggio (SELV) secondo IEC 950/ EN 60950/ VDE 0805 .

6.3 Optical Redundancy Manager (ORM)

Figura 6-10 Optical Redundancy Manager (ORM)

6.3.1 Settore d’impiego

Informazioni generali

La linea ottica con Industrial Ethernet OSM può essere attivata con un anello backbone ridondante per aumentare la disponibilità con un Industrial Ethernet ORM (Optical Redundancy Manager). Per questa funzione le porte FO libere degli OSM vengono allacciati all’inizio e alla fine della linea ottica ad entrambe le porte FO di un Industrial Ethernet ORM. L’anello backbone ridondante Industrial Ethernet permette di realizzare una ridondanza dei mezzi rapida dei mezzi trasmissivi anche per reti di grandi dimensione con un massimo di 50 OSM.

6.3.2 Struttura

Contenitore, montaggio

L’Industrial Ethernet ORM è equipaggiato con un contenitore in lamiera di acciaio robusto con spessore di 19” (1 HE) con classe di protezione IP20. Esso è previsto per il montaggio in un armadio di comando. Non è necessaria una posizione di montaggio particolare, ma è necessario solo garantire la convezione libera dell’aria ambientale.

Interfaccia

L'Industrial Ethernet ORM dispone delle seguenti interfacce:

- 2 switched 100 Mbit/s Fiber Optic Port secondo 100BASE-FX
  per il collegamento in una rete a fibre di vetro di 100 Mbit/s
  realizzato con rispettivamente 2 connettori femmina BFOC per l'allacciamento dei cavi in fibre ottiche di vetro (62,5/125 μm o 50/125 μm), lunghezza d'onda 1300 nm;
- Tensione di alimentazione e contatto di segnalazione
  con alimentazione ridondante della tensione d'esercizio (24 V=) e per interrogazione dello stato del contatto digitale di segnalazione
  realizzata con morsettiera di 5 poli con morsetti a vite per il cablaggio libero.

6.3.3 Funzioni

Management della ridondanza

Con l'aiuto dell'Optical Redundancy Manager (ORM) è possibile chiudere una linea ottica realizzata con Optical Switch Module (OSM) in un anello ridondante. In questo modo è possibile diramare entrambe le estremità della linea ottica in ORM.

Tipo di funzionamento

L'ORM invia a brevi intervalli segnali di test ad entrambe le estremità della linea e li riceve sulle estremità opposte. Dalla ricezione o dalla mancata ricezione dei segnali di test, l'OSM può diagnosticare la linea ottica Ethernet che si trova tra le sue due porte.

Se sono stati ricevuti segnali di test significa che il collegamento di bus tra le due porte OSM è in ordine. In questo caso l'ORM non può eseguire nessun traffico di dati, ciò significa che l'anello ottico OSM forma funzionalmente una linea, le estremità della quale si trovano nell'OSM.

Se l'ORM non riceve per un determinato tempo nessun segnale di test, esso considera l'anello ottico OSM interrotto e trasmette di nuovo i dati ricevuti su una porta alla porta opposta. L'intero sistema di bus forma a sua volta una linea intatta nella quale le estremità vengono formate solo dai punti di interruzione.

6.3.4 Struttura ad anello ridondante con OSM e ORM

L'Industrial Ethernet ORM permette di realizzare un anello backbone ridondante di una backbone OSM con struttura lineare di fibre ottiche. Per realizzare questo anello entrambe le estremità della struttura lineare vengono collegate con l'OSM. Il management di ridondanza nell'OSM è progettato per una configurazione massima di 50 OSM con rispettivamente 3000 m di fibre ottiche tra due moduli (perimetro dell'anello 150 km). Un anello ridondante modifica la sua configurazione entro 0,3 s e funziona successivamente con la capacità completa di trasmissione.

Regole di configurazione

Dal tipo di funzionamento risultano le seguenti regole di configurazione per gli anelli ridondanti:

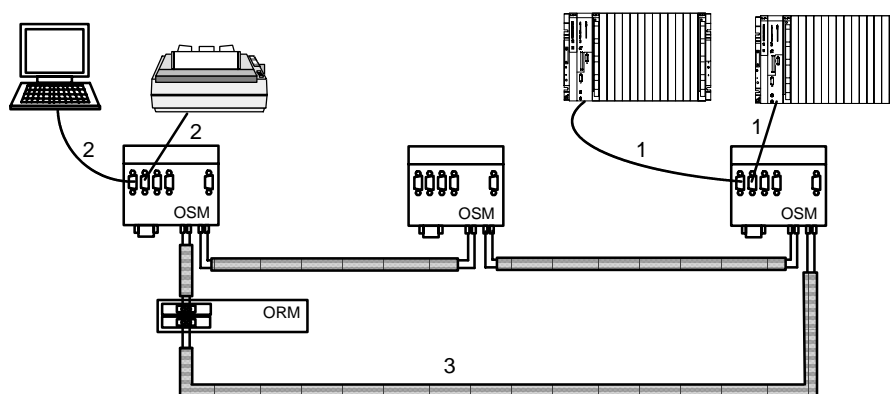
- per ogni anello ottico deve essere impiegato solo 1 ORM
- come componenti attivi all'interno dell'anello ottico devono essere utilizzati solo OSM
- un anello OSM ridondante può contenere max. 50 OSM

1. ITP Standard Cable 9/15
2. TP Cord 9/RJ45
3. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 6-11 Struttura ad anello ridondante con OSM e ORM

6.3.5 Dotazione ORM

SIMATIC NET Industrial Ethernet ORM compreso

- morsettiera per tensione di alimentazione
- descrizione e istruzioni per l'uso
- 4 piedini di gomma
- 1 coppia di squadre di montaggio

	Numero di ordinazione
SIMATIC NET Industrial Ethernet ORM	6GK1105-1AA00

Accessori

SIMATIC NET Industrial Ethernet OSM	6GK1105-0AA00
SIMATIC NET FIBER OPTIC fibre ottiche di vetro	vedere catalogo IK10

Pericolo

L'Industrial Ethernet ORM è progettato solo per il funzionamento con tensione di sicurezza a basso voltaggio. Per questo motivo sugli allacciamenti di alimentazione e sul contatto di segnalazione possono essere allacciate solo tensioni di sicurezza a basso voltaggio (SELV) secondo IEC 950/ EN 60950/ VDE 0805.

6.4 Accoppiatore a stella ASGE

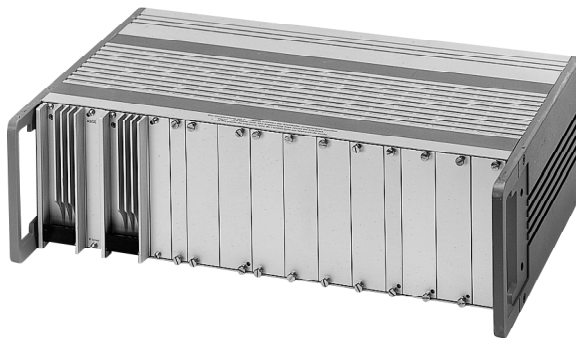



Figura 6-12 Accoppiatore a stella ASGE

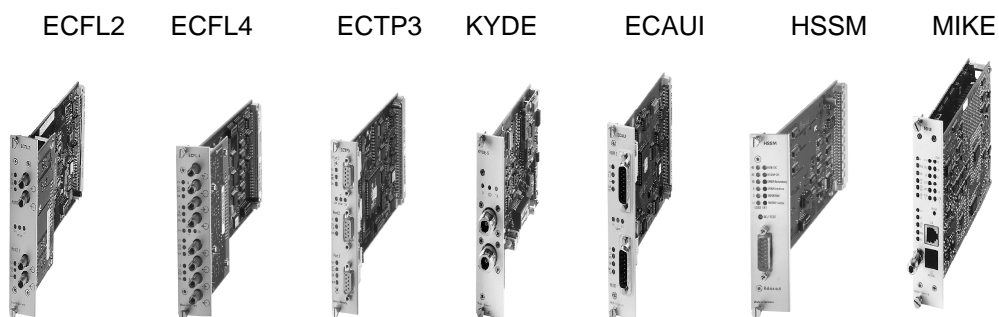



Figura 6-13 Schede d'interfaccia verso accoppiatore a stella ASGE

Gli accoppiatori a stella formano dei punti di diramazione a stella di una rete di 10 Mbit/s con tecnica di accesso CSMA/CD secondo IEEE 802.3. Il concetto modulare permette la configurazione flessibile della rete con diversi mezzi trasmissivi come cavo triassiale (cavo di bus 727-0), cavo Industrial Twisted Pair, cavo in fibre ottiche (FO) o dropcable (cavo con connettore 727-1).

L'accoppiatore a stella si distingue per le seguenti proprietà e funzioni:

- contenitore pressofuso di alluminio particolarmente robusto
- utilizzabile come contenitore da tavolo o in armadio di 19"
- schede di interfaccia disponibili per diversi mezzi trasmissivi e singoli casi speciali
- service semplice grazie alla sostituzione della scheda d'interfaccia con il sistema in funzione
- controllo con scheda di segnalazione HSSM
- funzione di management SNMP con scheda management MIKE
- disponibile anche come versione 24 V
- possibilità di strutture ridondanti con configurazione della rete ad anello con FO

Avvertenza

Informazioni più dettagliate relative all’accoppiatore a stella ASGE sono contenute nel catalogo IK 10 SIMATIC NET e nel manuale Ethernet (tedesco, numero di ordinazione: HIR: 943320-001 oppure inglese, numero di ordinazione: HIR: 943320-011).

6.5 Accoppiatore di bus ottico MINI OTDE

Figura 6-14 Accoppiatore di bus ottico MINI OTDE

L’accoppiatore di bus ottico MINI OTDE (transceiver ottico) serve per l’allacciamento di un terminale ad una rete ottica e per la realizzazione di un collegamento a fibre ottiche tra due terminali. Con il MINI OTDE è possibile eseguire una separazione del potenziale sulle fibre ottiche (FO). In questo modo viene raggiunta un’immunità a disturbi elettromagnetici. L’accoppiatore di bus ottico può essere innestato direttamente sull’interfaccia AUI del terminale. In caso di un montaggio fisso, realizzabile grazie al supporto a parete, l’allacciamento del MINI OTDE al terminale viene eseguito tramite cavo con connettore 727-1. I maggiori vantaggi dell’accoppiatore di bus ottico MINI OTDE sono le dimensioni ridotte e la forma costruttiva compatta.

L’interfaccia ottica del MINI OTDE può essere realizzata con due connettori femmina BFOC/2,5 (compatibili ST). All’interfaccia può essere allacciato un cavo in fibre ottiche di vetro con fibre graded–index (fibra tipo 62,5/125 μm).

Avvertenza

Disinnestando e innestando di nuovo il MINI OTDE con la tensione d’esercizio inserita possono verificarsi disturbi del terminale (p. es. riavviamento di un PC).

Avvertenza

Informazioni più dettagliate relative all’accoppiatore di bus ottico MINI OTDE sono contenute nel catalogo IK 10 SIMATIC NET e nel manuale (tedesco, numero di ordinazione: HIR: 943320-001 o inglese, numero di ordinazione: HIR: 943320-011).

6.5.1 Dotazione

L’accoppiatore di bus ottico MINI OTDE viene fornito nel modello BFOC:

	Numero di ordinazione
Accoppiatore di bus ottico MINI OTDE	HIR: 943303-021

Accessori

	Numero di ordinazione
Supporto a parete per MINI OTDE (1 confezione = 5 pezzi)	HIR: 943426-001

6.5.2 Funzioni

L’accoppiatore di bus ottico MINI OTDE si distingue per le seguenti proprietà e funzioni:

- L’accoppiatore di bus ottico trasforma i segnali elettrici di un nodo (secondo IEEE 802.3) nella forma ottica necessaria per le fibre ottiche e funziona con una lunghezza d’onda di 860 nm.
- Specificazione secondo IEEE 802.3
- Permette l’allacciamento di terminali, moltiplicatori d’interfaccia, repeatern ed ELM alla linea di trasmissione e il collegamento di due terminali tramite cavo in fibre ottiche
- Un segmento di link ottico può essere realizzato con un accoppiatore di bus ottico e un cavo in fibre ottiche
- È inoltre possibile l’allacciamento del MINI OTDE ad un terminale con un cavo con connettore 727-1.

6.5.3 Topologie con il MINI OTDE

Qui di seguito vengono rappresentati due esempi di impiego del MINI OTDE:

- Il collegamento punto a punto di due terminali con cavi in fibre ottiche
- Allacciamento di reti parziali e terminali ad una rete ottica

Collegamento punto a punto con cavo in fibre ottiche

Figura 6-15 Collegamento punto a punto

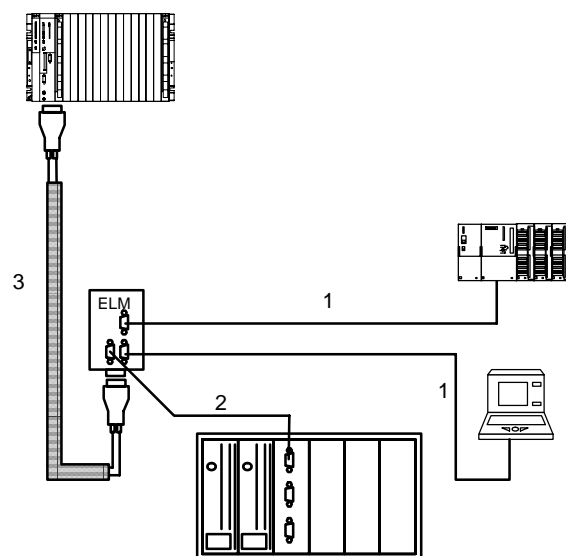
Allacciamento di reti parziali e terminali ad una rete ottica

1. ITP Standard Cable 9/15
2. ITP XP Standard Cable 9/9
3. Cavo in fibre ottiche (FO)

Figura 6-16 Allacciamento di reti parziali e terminali

Direttive di montaggio

7

Argomenti trattati in questo capitolo

7.1 Avvertenze generali per l'utilizzo di cavi di bus

Cavi di bus negli impianti

Nei sistemi di automazione i cavi di bus rappresentano i collegamenti più importati tra i singoli componenti dell'impianto. Un danneggiamento meccanico o un accoppiamento permanente di disturbi elettrici nei collegamenti di bus riducono la capacità di trasmissione del sistema di bus. In casi estremi può verificarsi il guasto totale dell'impianto di automazione. Nel seguente capitolo viene illustrato come proteggere i cavi di bus da danni meccanici ed elettrici.

Osservanza del concetto dell'impianto

I cavi di bus collegato i sistemi di automazione che, a loro volta, sono collegati con cavi a trasformatori di segnali, alimentazioni, apparecchiature periferiche ecc. Tutti i componenti formano insieme un impianto di automazione elettrico collegato in rete.

Per il collegamento di componenti dell'impianto con cavi elettrici (in questo caso cavi di bus) fare attenzione a rispettare le esigenze specifiche di configurazione del sistema.

I cavi di collegamento influenzano in particolare i concetti

- per la separazione sicura di tensioni di rete con pericolo di contatto
- per la protezione dell'impianto da sovratensioni (p. es. protezione antifulmini)
- per emissione ed immissione di disturbi
- per la separazione di potenziale

Collegamento in rete di SIMATIC con SIMATIC NET

I componenti di rete SIMATIC NET e i componenti di automazione SIMATIC sono adattati tra di loro in base a queste esigenze. In caso di osservanza delle direttive di montaggio descritte nei manuali del sistema è possibile ottenere un sistema di automazione che risponde ai requisiti industriali e stabiliti per legge riguardo sicurezza e immunità ai disturbi.

7.2 Sicurezza elettrica

Il livello del segnale sui cavi Industrial Twisted Pair si trova nel campo di Volt ridotti. I cavi di bus Industrial Twisted Pair utilizzati correttamente non conducono tensioni elettriche con pericolo di contatto.

Per l'alimentazione di tutti i componenti (nodi, componenti di bus, ...) che vengono collegati ad un cavo di bus Industrial Twisted Pair osservare tuttavia le seguenti regole.

Tensione della rete

I componenti comandati con tensione di rete verso l'interfaccia Industrial Twisted Pair devono rispondere ai requisiti di separazione elettrica sicura dalla rete secondo DIN VDE 0160 e DIN IEC 950/VDE 0805/EN 60950. /7/

Alimentazione DC 24 V

Le tensioni di alimentazione di DC 24 V condotte ad un componente devono rispondere ai requisiti di tensione a basso voltaggio con separazione elettrica sicura dalla rete secondo DIN VDE 0160 e DIN IEC 950/ VDE 0805/EN 60950. /7/

Protezione da agenti elettrici esterni

La rottura di una linea o di conduttori non deve comportare stati indefiniti dell'impianto o del sistema.

7.3 Protezione meccanica dei cavi di bus

Protezione dei cavi di bus elettrici e ottici

Le misure di protezione meccaniche hanno lo scopo di proteggere i cavi di bus da interruzioni o da danni meccanici.

Avvertenza

Le misure di protezione qui descritte relative alla sicurezza meccanica valgono sia per i cavi elettrici, sia per i cavi ottici.

Misure di protezione meccaniche

Per la protezione meccanica dei cavi di bus raccomandiamo le seguenti misure:

- fuori dal portacavi (p. es. passerelle per cavi, canalette a griglia) i cavi di bus devono essere installati in un tubo di protezione (p. es. PG 11-16)
- in zone con carico meccanico, i cavi di bus devono essere installati in tubi chiusi con rinforzi in plastica (vedere figura 7-1)
- in caso di archi di 90° e di giunti negli edifici (p. es., giunti di dilatazione) è consentita un'interruzione del tubo di protezione, sempre che sia possibile escludere danni al cavo di bus (dovuti, p. es. a pezzi che cadono) (vedere figura 7-2).
- nelle zone di passaggio dell'edificio e delle macchine e nelle zone di circolazione di carrelli di trasporto nelle quali i cavi potrebbero essere danneggiati, i cavi di bus devono essere protetti con un tubo chiuso con rinforzo in acciaio o alluminio oppure in un alloggiamento di metallo per cavi.

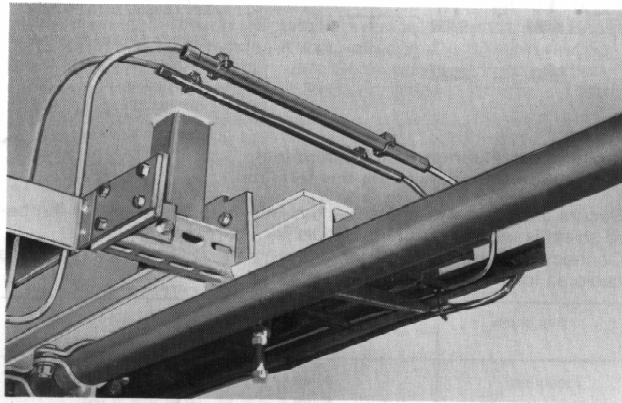



Figura 7-1 Protezione meccanica del cavo di bus tramite montaggio protetto

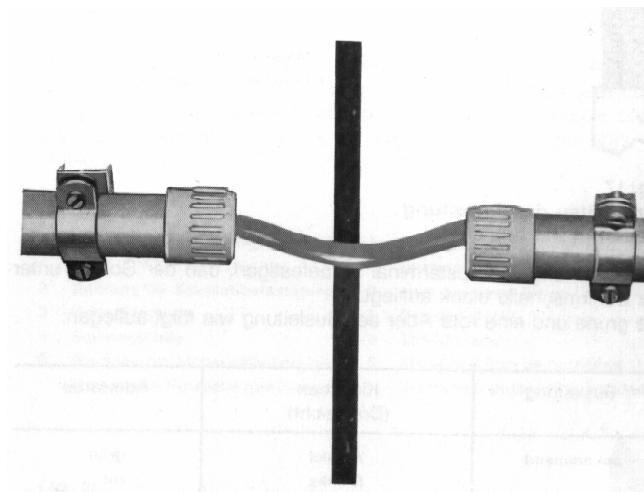



Figura 7-2 Interruzione del tubo di protezione su un giunto di dilatazione

Cavi di bus ridondanti

Per la posa dei cavi di bus ridondanti sono necessari alcuni requisiti. I cavi ridondanti devono sempre essere installati in tracciati separati per escludere un danneggiamento contemporaneo provocato dallo stesso evento.

Installazione separata dei cavi di bus

Per evitare danneggiamenti involontari dei cavi di bus, essi devono essere installati in modo visibilmente separato da altre linee e cavi. In combinazione con provvedimenti per il miglioramento delle proprietà di EMC si consiglia un’installazione dei cavi di bus in un singolo canale di cavi o in tubi metallici di conduzione. Grazie a questo provvedimento viene semplificata anche la localizzazione di un cavo difettoso.

7.4 Compatibilità elettromagnetica dei cavi di bus

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

La compatibilità elettromagnetica (EMC) racchiude tutti i quesiti sugli effetti di immissione ed emissione elettrici e magnetici.

Per evitare effetti di disturbo nell'impianto elettrico è necessario limitarli ad un determinato valore. Tra le misure di limitazione, quelle più rilevanti sono la struttura costruttiva e l'allacciamento corretto del cavo di bus. I componenti e i cavi di bus per SIMATIC NET Industrial Ethernet rispondono ai requisiti degli standard europei per quel che riguarda le apparecchiature per l'impiego nel settore industriale. Questo requisito viene documentato dal marchio CE.

Avvertenza

Il rispetto dei valori limite prescritti può essere garantito solo in caso di impiego di componenti per SIMATIC NET Industrial Twisted Pair e in caso di osservanza delle prescrizioni di installazione contenute in questo manuale!

7.4.1 Provvedimenti di protezione contro tensioni di disturbo

Informazioni generali

Spesso i provvedimenti per la soppressione di tensioni di disturbo vengono adottati solo quando il controllo è già in funzione e la ricezione di un segnale utile è disturbata. La complessità di provvedimenti di questo tipo (p. es. contattori speciali) può essere spesso notevolmente ridotta se si osservano i seguenti punti già durante la realizzazione dell'impianto di automazione:

- messa a terra di tutte le parti metalliche inattive
- schermaggio di apparecchi e cavi
- provvedimenti speciali per l'eliminazione di disturbi
- disposizione di apparecchi e cavi in uno spazio adatto

7.4.2 Provvedimenti speciali per l’eliminazione di disturbi

Collegamento dell’induttività commutata con dispositivi di spegnimento

La commutazione di induttività (p. es. relè) genera tensioni di disturbo la cui altezza rappresenta un multiplo della tensione d’esercizio inserita. Nei manuali di sistema ET200 si trovano proposte per limitare le tensioni di disturbi di induttività collegando dispositivi di spegnimento.

Allacciamento alla rete per dispositivi di programmazione

Si consiglia di prevedere in ogni armadio di comando una presa per l’alimentazione di dispositivi di programmazione. La presa deve essere alimentata dalla distribuzione alla quale è allacciato anche il conduttore di protezione per l’armadio.

Illuminazione dell’armadio

Per l’illuminazione dell’armadio utilizzare una lampada, p. es. LINESTRA®. Evitare l’uso di lampade fluorescenti in quanto questo tipo di lampade genera campi di disturbo. Se è inevitabile l’impiego di lampade fluorescenti è necessario adottare le misure illustrate nella figura 7-3.

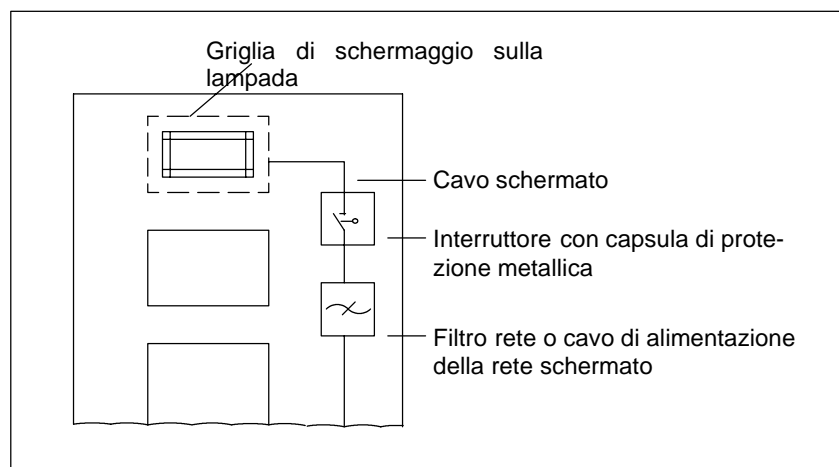



Figura 7-3 Misure per l’eliminazione di disturbi provocati da lampade fluorescenti nell’armadio

7.4.3 Montaggio e collegamento a massa delle parti metalliche inattive

Collegamento a massa

Collegare tutte le parti metalliche inattive nelle dirette vicinanze dei componenti di automazione e dei cavi bus con una buona conduzione al potenziale di terra (sistema conduttore di protezione). Queste sono tutte quelle parti metalliche di armadi, parti della costruzione e della macchina ecc. che non hanno nessuna funzione di conduzione elettrica nell'impianto di automazione. Il collegamento di queste parti con una massa del sistema unica provoca un unico potenziale di riferimento per il proprio impianto e riduce l'effetto di disturbi accoppiati. Informazioni dettagliate per il collegamento a massa nell'ambito della struttura dell'impianto sono riportate nei manuali di sistema dei controllori programmabili SIMATIC S7 300, 400.

7.4.4 Trattamento degli schermi per cavi di bus elettrici

Definizione

Lo schermaggio è un provvedimento per indebolire (attenuare) i campi di disturbo magnetici, elettrici o elettromagnetici.

Le correnti di disturbo sugli schermi dei cavi devono essere condotte con collegamenti a terra corti, con buona conduzione e su un'ampia superficie. Per impedire che queste correnti di disturbo arrivino in un apparecchio o in un armadio di comando è necessario eseguire questa deviazione direttamente prima o all'ingresso nel contenitore dell'apparecchio/armadio di comando.

Misure per lo schermaggio dei cavi

Per lo schermaggio dei cavi osservare le seguenti misure:

- Utilizzare solo cavi SIMATIC NET Industrial Twisted Pair. Gli schermi di questi cavi garantiscono una tenuta sufficiente del rivestimento dello schermo conformemente ai requisiti di legge relativi all'emissione e all'immissione di disturbi.
- Applicare gli schermi dei cavi di bus sempre su entrambi i lati. Solo allacciando gli schermi su entrambi i lati si ottengono i requisiti richiesti per legge relativi all'emissione e all'immissione di disturbi dell'impianto (marchio CE).
- Fissare gli schermi del cavo di bus al contenitore del connettore.
- In caso di funzionamento stazionario si consiglia di isolare il cavo schermato senza interruzioni e di appoggiarlo sulla guida di schermaggio/del conduttore di protezione.

Avvertenza

In caso di differenze di potenziale tra i punti di terra, sullo schermo allacciato su entrambi i lati può passare corrente di compensazione con un voltaggio maggiore non autorizzato. Per eliminare questo problema non togliere mai lo schermo dal cavo di bus!

Sono ammesse le seguenti soluzioni:

- Installare parallelamente al cavo di bus una linea equipotenziale supplementare che assuma la corrente dello schermo (avvertenze relative all'equipotenzialità sono riportante nel capitolo 7.4.5);
- Realizzare il collegamento del bus con cavi in fibre ottiche (soluzione più sicura).

Misure per il trattamento dello schermo

Per il trattamento dello schermo osservare i seguenti punti:

- Fissare la maglia di schermatura alla fascetta serracavi di metallo.
- Le fascette devono avvolgere lo schermo su un'ampia superficie e avere un buon contatto (vedere figura 7-4).
- Eseguire il contatto dei cavi SIMATIC NET Industrial Twisted Pair solo sullo schermo a maglia di rame e non sullo schermo a lamina di alluminio. Per aumentare la resistenza allo strappo, lo schermo a lamina è montato su un lato su una membrana di plastica.
- Appoggiare lo schermo direttamente nel punto di ingresso del cavo nell'armadio di comando su una guida di schermaggio.

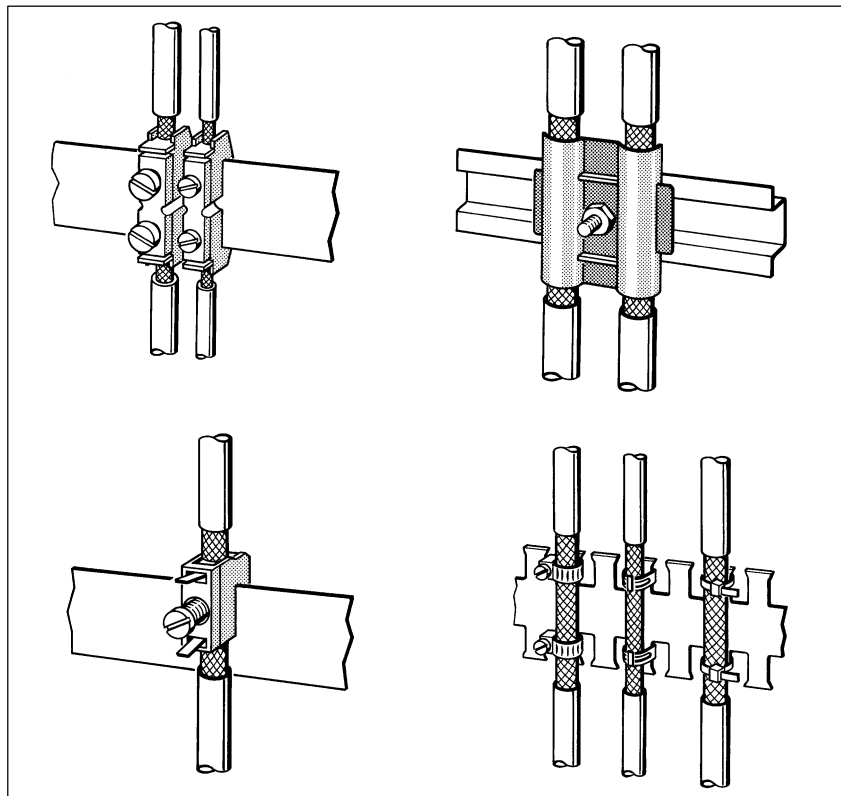



Figura 7-4 Fissaggio dei cavi schermati con fascette serracavi ed elemento di collegamento per tubi (rappresentazione schematica)

- Togliendo la guaina del cavo è necessario fare attenzione che lo schermo a maglia del cavo non venga danneggiato.
- Per un buon contatto tra gli elementi di messa a terra sono adatte superfici stagnate o stabilizzate galvanicamente. In caso di superfici stagnate i contatti necessari devono essere protetti con un collegamento a vite adatto. Vanno assolutamente evitate superfici verniciate sui punti di contatto.
- I punti di collegamento/di contatto dello schermo non devono essere utilizzati come scarico di tiro. Il contatto con la guida di schermaggio potrebbe peggiorare o essere strappato.

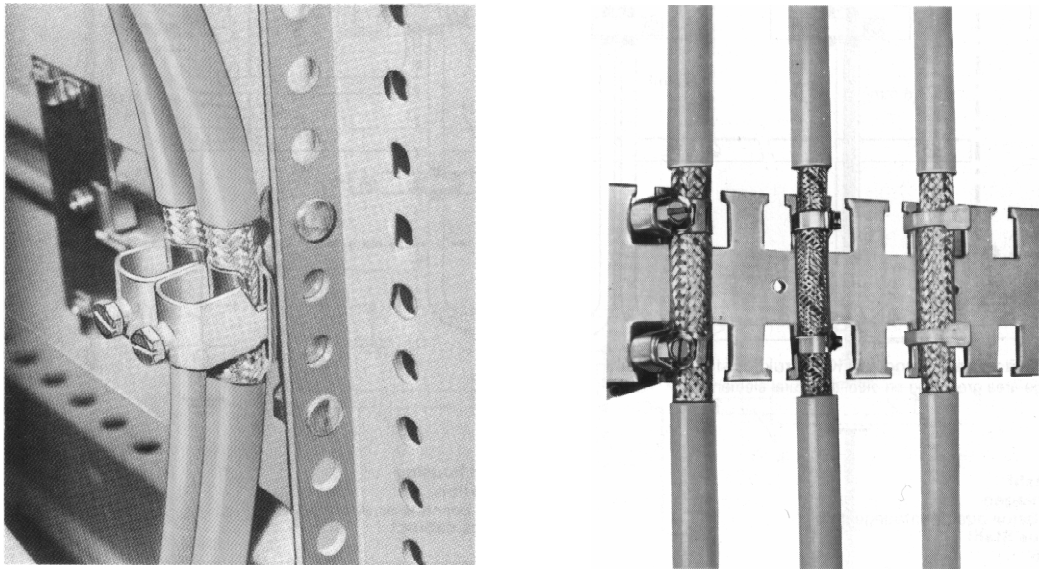



Figura 7-5 Applicazione dello schermo sui punti di ingresso dell'armadio

7.4.5 Equipotenzialità

Quando si verificato differenze di potenziale?

Le differenze di potenziale possono derivare, p. es., da diverse alimentazioni della rete. Le differenze di potenziale tra parti di impianto separate sono dannose per il sistema se gli schermi dei cavi vengono sovrapposti su entrambi i lati e vengono messi a terra su diverse parti dell'impianto.

Come evitare differenze di potenziale?

Le differenze di potenziale devono essere ridotte installando cavi equipotenziali in modo da garantire il funzionamento dei componenti elettronici impiegati.

Dove e quando è necessaria l'equipotenzialità?

Lo schermo del cavo Industrial Twisted Pair non deve essere caricato con correnti equipotenziali. In questo caso però le parti dell'impianto, collegate allo schermo del cavo, sono allacciate a diversi punti di terra.

Regole per l’equipotenzialità

Per l’equipotenzialità osservare i seguenti punti:

- L’azione di equipotenzialità aumenta proporzionalmente riducendo l’impedenza del cavo equipotenziale.
- L’impedenza del cavo equipotenziale supplementare installato deve essere al massimo il 10 % dell’impedenza dello schermo dei cavi Industrial Twisted Pair.
- Collegare il conduttore equipotenziale su un amplia superficie di contatto con il filo di terra/conduttore di protezione.
- Proteggere il conduttore equipotenziale da corrosione.
- Installare il conduttore equipotenziale in modo che non vi siano superfici tra il conduttore equipotenziale e i cavi di segnale.
- Impiegare conduttori equipotenziali di rame o acciaio zincato.
- I canali/le passerelle di conduzione metalliche per cavi devono essere incluse nell’equipotenzialità dell’edificio e tra le singole parti dell’impianto. A tale scopo i singoli segmenti dei canali/delle passerelle devono essere collegati tra di loro a bassa resistenza e a bassa induttanza e allacciati con la massima frequenza possibile alla rete dell’edificio. I giunti di dilatazione e i collegamenti snodati devono inoltre essere collegati a ponticello tramite bande flessibili di messa a terra.
  I collegamenti tra i singoli segmenti di cavi devono essere protetti da corrosione (stabilità di lunga durata)
- In caso di collegamento tra settori di edifici (p. es., separati da giunti di dilatazione) con punto di riferimento proprio per la rete di terra dell’edificio, deve essere installato un conduttore equipotenziale (sezione di Cu equivalente $\geq 10\ mm^2$) parallelamente ai cavi. Questo conduttore equipotenziale non è necessario se vengono impiegati canali/passerelle di conduzione metalliche per cavi.

Avvertenza

I cavi equipotenziali non sono necessari se le parti dell’impianto sono collegate tra di loro esclusivamente con cavi a fibre ottiche (FO).

7.5 Installazione di cavi di bus elettrici

Disturbi provocati da tensioni e correnti

Le linee/i cavi di un impianto conducono tensioni e correnti. A seconda dell'applicazione, le ampiezze dei cavi possono superare di molto la tensione di segnale presente sul cavo di bus. Inserendo o disinserendo la tensione di alimentazione possono verificarsi, p. es., picchi di sovratensione dell'ordine di kV. Se sono installati degli altri cavi paralleli al cavo di bus possono verificarsi disturbi nel traffico dei dati sui cavi di bus dovuti a diafonia (accoppiamento capacitivo e induttivo). Per garantire un funzionamento senza disturbi del sistema di bus, per l'installazione di tutti i cavi vanno osservate determinate specificazioni. Per una soppressione dei disturbi molto efficace è sufficiente realizzare una distanza possibilmente estesa tra il cavo che genera il disturbo e quello che lo subisce.

Cavi in fibre ottiche

Da queste specificazioni sono esclusi i cavi in fibre ottiche, per i quali, durante l'installazione, non è necessario osservare le regole di compatibilità elettromagnetica, ma solo quelle di sicurezza meccanica.

Cavi Telecom

Delle regole particolari esistono per cavi della Telecom, per i quali è necessario osservare le direttive locali (nella Repubblica Federale Tedesca i cavi della Telecom non devono essere installati insieme ad altri cavi).

7.5.1 Categorie e distanze dei cavi

Classificazione in categorie

Le linee e i cavi vanno preferibilmente classificati in diverse categorie, in base ai loro segnali utili, ai segnali di disturbo possibili e alla sensibilità ai disturbi. A queste categorie vengono assegnate determinate distanze minime che devono essere rispettate in condizioni normali d'esercizio per un funzionamento corretto.

Condizioni generali

La classificazione dei cavi in base alle tensioni lascia presumere che le tensioni di disturbo condotte siano tanto più ridotte quanto più bassa è la tensione utile condotta. Osservare tuttavia che, p. es., le tensioni continue o le tensioni di alimentazione di 50 Hz provenienti dai cavi di alimentazione non rappresentano una fonte di disturbo per i cavi di bus Industrial Ethernet. Le tensioni problematiche di disturbo nel campo di frequenza da kHz a MHz vengono generate dagli utilizzatori allacciati al cavo. Un cavo di 24 V DC, con il quale viene attivato regolarmente un relè, rappresenta una fonte di disturbo molto più problematica per i cavi di bus rispetto ad un cavo di 230 V che fornisce l'alimentazione di una lampada.

Nelle seguenti specificazioni viene presupposto che tutti i componenti all'interno di un sistema di automazione e tutti i componenti dell'impianto comandati da esso (p. es. macchine, robot ecc.) rispondano ai requisiti delle norme europee di compatibilità elettromagnetica per ambienti industriali. In caso di apparecchi difettosi o installati in modo errato è necessario calcolare una tensione di disturbo maggiore.

È necessario che

- i cavi per i segnali analogici, i segnali dei dati e i segnali di processo siano sempre schermati.
- i cavi non siano ad una distanza maggiore di 10 cm dalla superficie di massa del sistema (parete armadio, canale dei cavi messo a terra, ...).

Avvertenza

Generalmente il pericolo di disturbi dovuti a diafonia è ridotto proporzionalmente alla distanza maggiore tra i cavi e alla lunghezza minore delle linee lungo le quali sono installati parallelamente i cavi.

Indicazioni per la lettura della tabella

Per sapere come installare due cavi di diverso tipo procedere nel modo seguente:

1. Cercare il tipo di cavo per il primo cavo nella colonna 1 (cavi per ...).
2. Cercare il tipo di cavo per il secondo cavo nella relativa sezione della colonna 2 (e cavi per ...).
3. Leggere nella colonna 3 (installazione ...) le direttive di installazione da rispettare.

Tabella 7-1 Installazione dei cavi all'interno di edifici

Cavi per ...	e cavi per ...	installazione ...
Segnali di bus, schermato (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Segnali di bus, non schermato (AS-Interface)	Segnali di bus, schermato (PROFIBUS, Industrial Ethernet) Segnali di bus, non schermato (AS-Interface) Segnali di dati, schermato (PG, OP, stampante, ingresso conteggio ecc.) Segnali analogici, schermato Tensione continua (≤ 60 V), non schermato Segnali di processo (≤ 25 V), schermato Tensione alternata (≤ 25 V), non schermato Monitor (cavo coassiale)	in trecce comuni o canali per cavi
	Tensione continua (> 60 V e ≤ 400 V), non schermato Tensione alternata (> 25 V e ≤ 400 V), non schermato	in trecce separate o canali per cavi (non è necessaria una distanza minima)
	Tensione continua e alternata (> 400 V), non schermato	**all'interno di armadi:** in trecce separate o canali di cavi (non è necessaria una distanza minima) **fuori da armadi:** su guide per cavi con distanza minima di 10 cm

7.5.2 Installazione dei cavi all’interno di armadi

Per l’installazione dei cavi all’interno di armadi va osservato quanto segue:

- La distanza minima tra cavi di diverse categorie è riportata nella tabella 7-1. Normalmente quanto maggiore è la distanza tra i cavi, tanto minore è il pericolo di disturbi dovuti a diafonia.
- Gli incroci tra i cavi delle singole categorie devono essere eseguiti ad angolo retto (linee possibilmente corte di installazione parallela)
- Se non è disponibile spazio sufficiente per mantenere una distanza ≥ 10 cm tra le singole categorie, i cavi devono essere installati in canali di conduzione metallici, separati per categoria. Questi canali possono essere disposti direttamente uno di fianco all’altro. I canali di conduzione metallici devono essere collegati a vite al longherone del telaio o alle pareti dell’armadio ogni 50 cm a bassa resistenza e a bassa induttanza.
- Gli schermi di tutti i cavi che escono dall’armadio devono trovarsi il più vicino possibile al punto di ingresso nel rivestimento dell’armadio e collegate alla terra dell’armadio su un’ampia superficie e a bassa resistenza di contatto.
- L’installazione parallela di cavi provenienti dall’esterno tra punto di ingresso dell’armadio e punto di collegamento dello schermo e cavi che si trovano all’interno dell’armadio deve essere assolutamente evitata, anche per cavi della stessa categoria!

7.5.3 Installazione dei cavi all’interno di edifici

Per l’installazione dei cavi all’esterno di armadi e all’interno di edifici va osservato quanto segue:

- In caso di installazione su tracciati di cavi comuni, tra le singole categorie dei cavi è necessario rispettare le distanze in base alla tabella 7-1.
- Se la posa dei cavi viene eseguita in canali di cavi metallici, questi canali possono essere disposti direttamente uno di fianco all’altro.
  Se per tutte le categorie è disponibile un solo canale di cavi metallico, devono essere rispettate le distanze specificate nella tabella 7-1 oppure, se ciò non dovesse essere possibile per motivi di spazio, le singole categorie devono essere delimitate da setti separatori metallici. I setti separatori devono essere collegati al canale a bassa resistenza e a bassa induttanza.
- Gli incroci tra tracciati di cavi devono essere eseguiti ad angolo retto.
- I canali/le passerelle di conduzione metalliche per cavi devono essere incluse nell’equipotenzialità dell’edificio tra le singole parti dell’impianto.
- Osservare le avvertenze relative all’equipotenzialità riportate nel capitolo 7.4.5 del presente manuale!

7.5.4 Installazione dei cavi al di fuori di edifici

Impiego di cavi a fibre ottiche

Industrial Twisted Pair è concepito per l'impiego nell'area terziaria. L'installazione di cavi Industrial Twisted Pair che si estendono negli edifici non è ammessa. I collegamenti di bus tra edifici e tra edifici e dispositivi esterni sono possibili con cavi a fibre ottiche (FO). Grazie al principio ottico di trasmissione, le fibre ottiche sono immuni a disturbi elettromagnetici. Per le fibre ottiche non sono necessari provvedimenti per l'equipotenzialità e la protezione da sovratensioni.

7.6 Compatibilità elettromagnetica dei cavi a fibre ottiche

Cavi a fibre ottiche

Per i collegamenti tecnici di comunicazione tra edifici e/o dispositivi esterni si raccomanda generalmente l'impiego di cavi a fibre ottiche. Grazie al principio ottico di trasmissione, le fibre ottiche sono immuni a disturbi elettromagnetici. Per le fibre ottiche non sono necessari provvedimenti per l'equipotenzialità e la protezione da sovratensioni.

Avvertenza

I cavi in fibre ottiche sono particolarmente adatti per i collegamenti di bus in zone di impianti soggette a disturbi elettromagnetici. Osservare tuttavia che i componenti di bus che funzionano su base elettrica come OLM, OSM/ORM ecc. non possono eventualmente essere utilizzati in queste zone senza provvedimenti supplementari di protezione contro i disturbi. Essi devono essere protetti contro disturbi non ammessi con schermaggio, messa a terra e distanza minima dalla fonte di disturbi.

7.7 Posa di cavi di bus

7.7.1 Avvertenze per la posa di cavi di bus elettrici e ottici

Informazioni generali

Durante la posa dei cavi di bus è necessario fare attenzione che i cavi di bus possono essere sottoposti solo ad un carico meccanico limitato. I cavi possono essere particolarmente danneggiati o distrutti in seguito a forte trazione o pressione, torsione e curvatura eccessiva. Le seguenti avvertenze forniscono un aiuto per evitare danni durante la posa dei cavi di bus.

I cavi sottoposti ad un carico eccessivo devono essere sempre sostituiti.

Magazzinaggio e trasporto

Durante il magazzinaggio, il trasporto e la posa, il cavo di bus non confezionato deve rimanere chiuso su entrambi i lati con cuffie a restringere per evitare l'ossidazione dei singoli conduttori e i depositi di umidità nel cavo.

Temperature

Durante il trasporto, la posa e il funzionamento, i cavi non devono essere esposti a temperature superiori o inferiori ai valori specificati in quanto potrebbero venire compromesse le loro proprietà. I campi di temperatura per i cavi di bus sono riportati nei fogli dei dati tecnici dei cavi di bus nei capitoli 4 e 5.

Resistenza alla trazione

Le forze di trazione che agiscono sui cavi non devono superare il limite massimo di trazione dei cavi né durante né dopo l'installazione. Il carico di trazione ammesso per i cavi di bus è riportato nei fogli dei dati tecnici dei cavi di bus nei capitoli 4 e 5.

Inserimento dei cavi confezionati utilizzando calze di protezione

Per inserire i cavi confezionati utilizzare calze di protezione. Queste avvolgono il connettore risvoltato e lo proteggono da danneggiamenti durante il serraggio.

Applicazione dello scarico di tiro

Applicare per tutti i cavi, che vengono sottoposti a trazione, uno scarico di tiro a ca. 1 m dal punto di allacciamento. I punti di collegamento dello schermo non sono sufficienti come scarico di tiro!

Carichi di pressione

Evitare un'eccessiva pressione dei cavi di bus dovuta, p. es., a schiacciamento in seguito ad un fissaggio inadeguato.

Torsione

La torsione può comportare uno spostamento dei singoli elementi del cavo e di conseguenza compromettere le proprietà elettriche dello stesso. Per questo motivo i cavi di installazione non devono essere torti.

Raggi di curvatura

Per evitare danneggiamenti nei cavi di bus, i raggi di curvatura minimi dei cavi non devono mai essere superati. Fare attenzione che i raggi di curvatura ammessi

- durante l'inserimento sotto tiro sono maggiori che da installati
- per i cavi appiattiti valgono solo per curvature sul lato piatto! Le curvature sul lato più alto necessitano di raggi notevolmente maggiori

I raggi di curvatura ammessi per i cavi di bus sono riportati nei fogli dei dati tecnici dei cavi di bus nei capitoli 4 e 5!

Come evitare la formazione di piegature ad ansa

Durante la posa arrotolare il cavo di bus in modo tangenziale dal tamburo del cavo oppure utilizzare il relativo piattello girevole. Così facendo è possibile evitare la formazione di piegature ad ansa con conseguenti punti di piegatura e torsioni del cavo.

Installazione a posteriori

Durante la posa dei cavi di bus è necessario fare attenzione che da installati i cavi non vengano caricati in modo non ammesso. Questo è, p. es., possibile se i cavi sono stati installati insieme ad altre linee e cavi sulla stessa passerella o sullo stesso canale per cavi (se ammesso dalla sicurezza elettrica) e devono essere aggiunti cavi nuovi (in caso di riparazioni, ampliamenti).

7.8 Ulteriori avvertenze per l'installazione di cavi in fibre ottiche

Protezione dei connettori da imbrattamento

I connettori per i cavi a fibre ottiche sono sensibili all'imbrattamento. I connettori o i connettori femmina non allacciati devono essere protetti con i cappucci parapolvere forniti.

Modifica dell'attenuazione sotto carico

Durante l'installazione i cavi FO non devono essere sottoposti a torsione (attorcigliati), trazione (tensione eccessiva) o pressione (schiacciamento). È di conseguenza necessario rispettare i valori limite specificati per la sollecitazione a trazione, i raggi di curvatura e i campi di temperatura. Durante la posa i valori di attenuazione possono leggermente modificarsi. Questi scostamenti sono tuttavia reversibili.

Inserimento dei cavi utilizzando calze di protezione

Per inserire le linee, senza l'impegno di attrezzi di inserimento per kevlar, utilizzare calze di protezione. I connettori dei cavi confezionati devono essere protetti prima di applicare la calza di protezione contro la pressione causata dall'inserimento della stessa calza, p. es. risvoltando un elemento sul tubo di protezione .

Applicazione dello scarico di tiro

Nonostante i connettori BFOC dispongano di uno scarico di tiro e di una guaina di protezione antipiega, si consiglia di proteggere il cavo contro sollecitazioni meccaniche con uno scarico di tiro supplementare, possibilmente in prossimità dell'apparecchio allacciato.

Pianificazione di riserve di attenuazione

Durante l'installazione dei cavi su grandi distanze si consiglia di progettare nel bilancio di attenuazione uno o più collegamenti di sdoppiamento per i lavori di riparazione.

Immunità a disturbi elettromagnetici

I cavi FO sono immuni a disturbi elettromagnetici! La posa dei cavi in un canale insieme ad altri cavi (p. es. cavi di alimentazione 230 V/380 V) può quindi essere realizzata senza problemi. In caso di posa in canali di cavi va tuttavia fatta attenzione che inserendo altri cavi non venga superata la sollecitazione massima ammessa dei cavi FO.

7.9 Montaggio del connettore Industrial Twisted Pair

Informazioni generali

Il cavo standard a 2x2 connettori è disponibile sia a metraggio, sia confezionato con connettori.

Per ottenere le eccellenti proprietà di compatibilità elettromagnetica e di trasmissione del sistema di cablaggio Industrial Twisted Pair è necessario eseguire il montaggio del connettore con estrema attenzione. Osservare attentamente le istruzioni di montaggio.

Le singole operazioni di montaggio per i connettori a 9 e 15 poli sono descritte dettagliatamente nelle pagine successive.

Connettore Industrial Twisted Pair a 9 poli

La figura 7-6 illustra tutti i componenti di un connettore Sub–D a 9 poli.

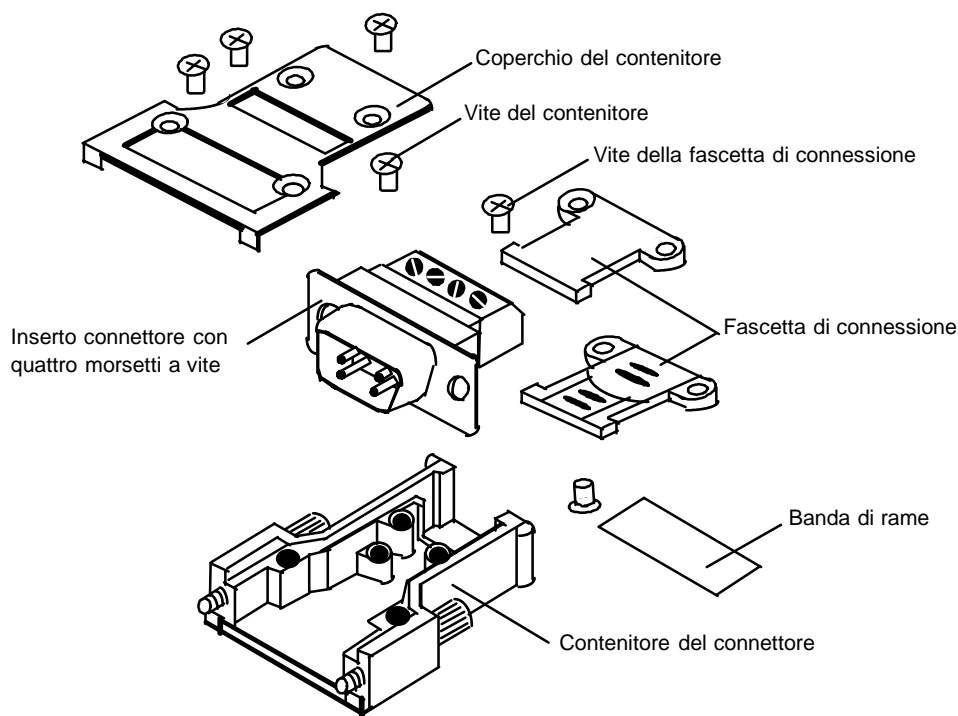
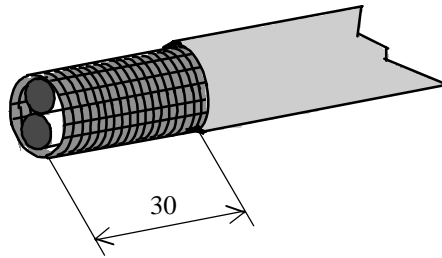
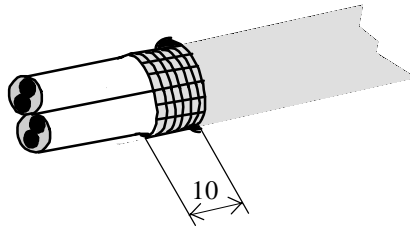
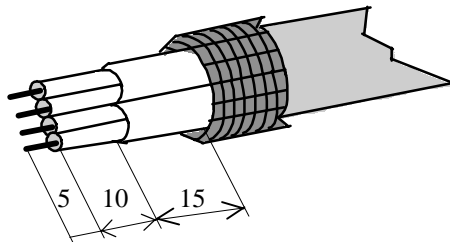
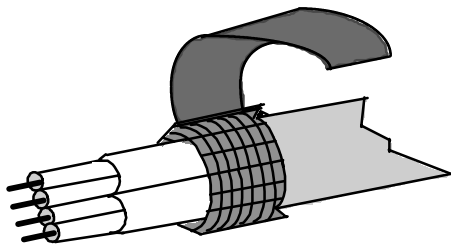



Figura 7-6 Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair (a 9 poli) per il montaggio in proprio

Operazioni di montaggio

1. Togliere ca. 30 mm di rivestimento del cavo sulla maglia di schermatura.

2. Tagliare radialmente la maglia di schermatura ca. 10 mm dal rivestimento del cavo e sfilarla in avanti.

3. Risvoltare la maglia di schermatura sul rivestimento del cavo.
   - Svolgere lo schermo in foglio di alluminio su una lunghezza di ca. 15 mm dalla maglia risvoltata e tagliare.
   - Togliere la membrana di plastica e gli elementi di supporto .
   - Togliere l’isolamento su ca. 5 mm.

4. Avvolgere la maglia di schermatura con una banda di rame.

5. Montaggio del connettore
   – Inserire l’inserto del connettore nel contenitore del connettore.
   – Inserire la fascetta di connessione inferiore nelle scanalature del contenitore del connettore.
   – Collegare le coppie di conduttori ai morsetti a vite.
   – Inserire il cavo nel contenitore del connettore in modo che la maglia di schermatura si trovi nella fascetta di connessione con la banda di rame.
   – Inserire la fascetta di connessione nella scanalatura del contenitore del connettore e serrare le viti.
   – Serrare i conduttori nei morsetti a vite.
   – Avvitare il coperchio sul contenitore del connettore.

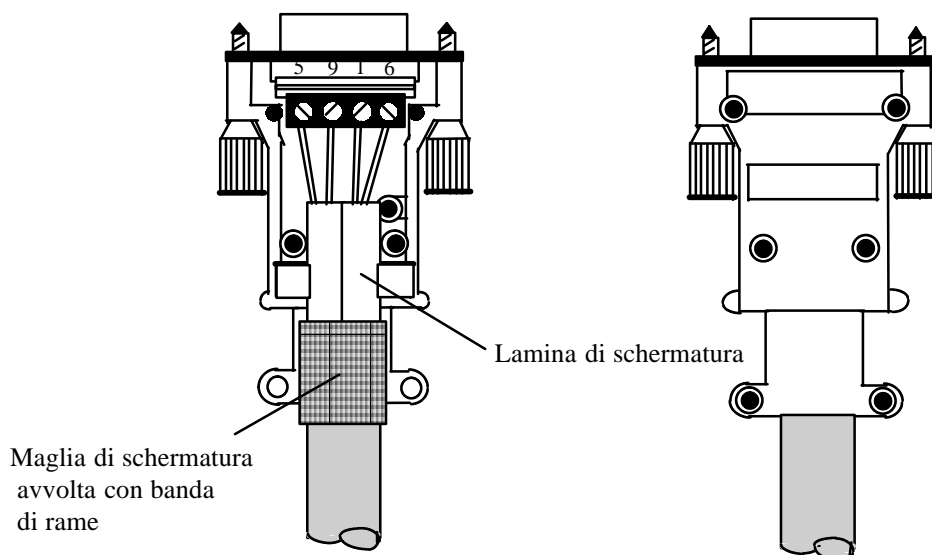



Figura 7-7 Connettore Sub–D a 9 poli con cavo standard montato

Connettore Industrial Twisted Pair a 15 poli

La figura 7-8 illustra tutti i componenti di un connettore Sub–D a 15 poli

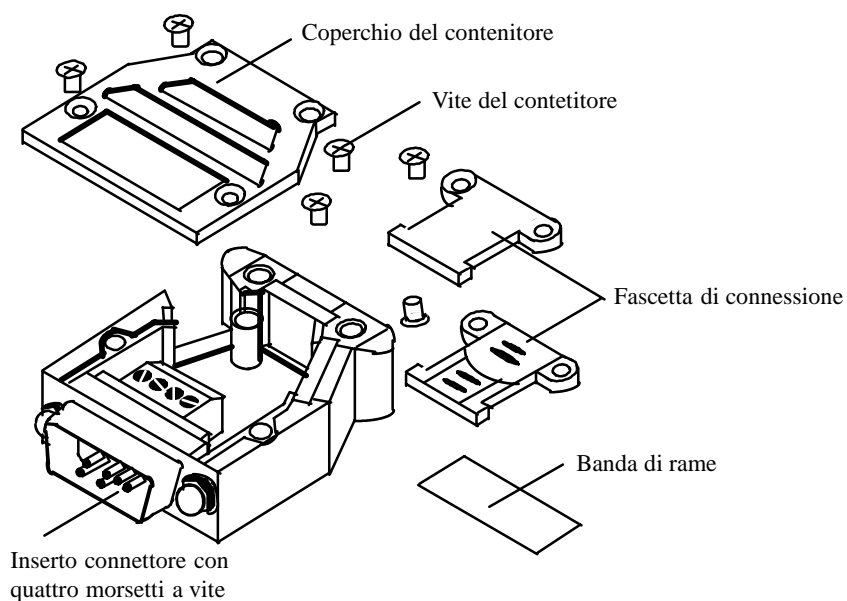
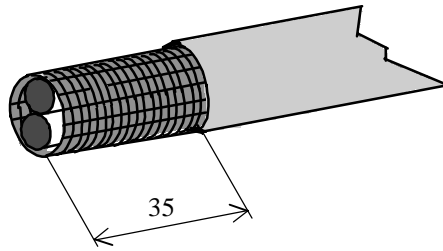
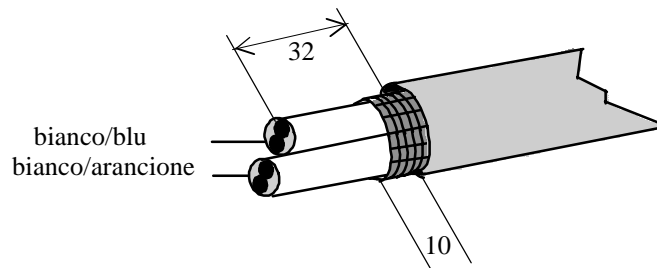



Figura 7-8 Connettore Sub–D Industrial Twisted Pair (a 15 poli) per il montaggio in proprio

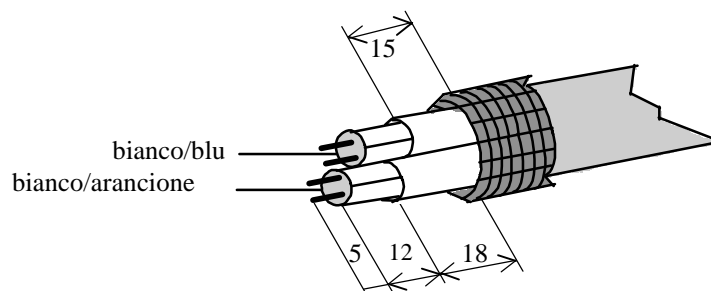
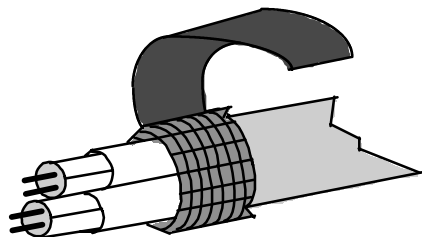
Operazioni di montaggio

1. Togliere ca. 35 mm di rivestimento del cavo sulla maglia di schermatura.

2. Tagliare radialmente la maglia di schermatura ca. 10 mm dal rivestimento del cavo e sfilarla in avanti.

   Accorciare la coppia di conduttori bianco/blu di ca. 3 mm in modo che rimangano 32 mm (per uscita del cavo come illustrato nella figura 7-9).

3. - Risvoltare la maglia di schermatura sul rivestimento del cavo.

   – Svolgere lo schermo in foglio di alluminio su una lunghezza di ca. 15 mm (nella coppia di conduttori più corta) o di ca 18 mm (nella coppia di conduttori più lunga) dalla maglia risvoltata e tagliare.

   – Togliere la membrana di plastica e gli elementi di supporto.

   – Togliere l'isolamento dei conduttori su ca. 5 mm.

4. Avvolgere la maglia di schermatura con una banda di rame.

5. Montaggio del connettore
   - Inserire la fascetta di connessione nella scanalatura del contenitore del connettore.
   - Inserire il cavo nel contenitore del connettore in modo che la maglia di schermatura si trovi nella fascetta di connessione con la banda di rame.
   - Inserire la fascetta di connessione superiore nella scanalatura del contenitore del connettore e serrare le viti.
   - Serrare i conduttori nei morsetti a vite.
   - Avvitare il coperchio sul contenitore del connettore.
   - Avvitare il coperchio sul contenitore del connettore.

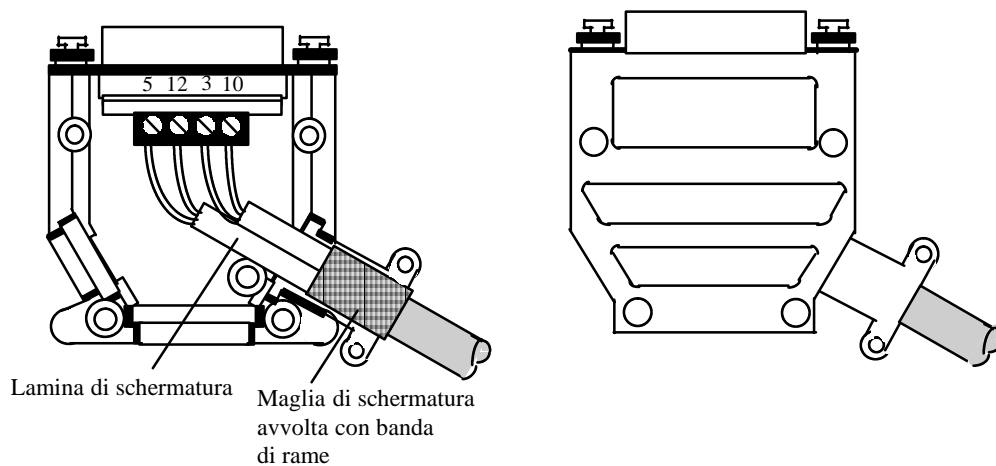



Figura 7-9 Connettore Sub−D a 15 poli con cavo standard montato

7.10 Allacciamento dei cavi in fibre ottiche

Connettore BFOC

I componenti di rete Industrial Ethernet Fiber Optic utilizzano esclusivamente cavi in fibre ottiche di vetro con tecnica di allacciamento BFOC.

Figura 7-10 Connettore BFOC con cappuccio parapolvere

Avvertenza

I connettori per cavi in fibre ottiche di vetro devono essere confezionati esclusivamente da personale specializzato. Se montati in modo corretto, i connettori permettono un'attenuazione di inserzione molto ridotta e un mantenimento dei valori anche dopo diversi cicli di innesto e sconnessione.

Cavi confezionati

Per poter impiegare cavi in fibre ottiche di vetro anche in assenza di personale specializzato, essi sono disponibili preconfezionati con quattro connettori BFOC.

I dati per l'ordinazione sono riportati nel catalogo IK 10 SIMATIC NET attuale.

Confezione sul luogo di installazione

Se la confezione dovesse essere eseguita sul luogo di installazione
- sono disponibili connettori BFOC e attrezzi speciali adatti (vedere IK10)
- è possibile chiedere l'intervento di un tecnico specializzato della SIEMENS.

In caso di necessità rivolgersi al consulente Siemens responsabile presso le filiali e società regionali.
Gli indirizzi si trovano
– nel catalogo IK10
– in Internet (http//www.ad.siemens.de)

Attenzione

I connettori FO sono sensibili a imbrattamento e a danneggiamenti meccanici della superficie frontale. Proteggere gli allacciamenti aperti con i cappucci parapolvere forniti! Togliere le protezioni contro la polvere solo immediatamente prima di realizzare il collegamento.

8

Disegni in scala

Argomenti trattati in questo capitolo

8.1 Optical Link Module (OLM) e Elektrical Link Module (ELM)

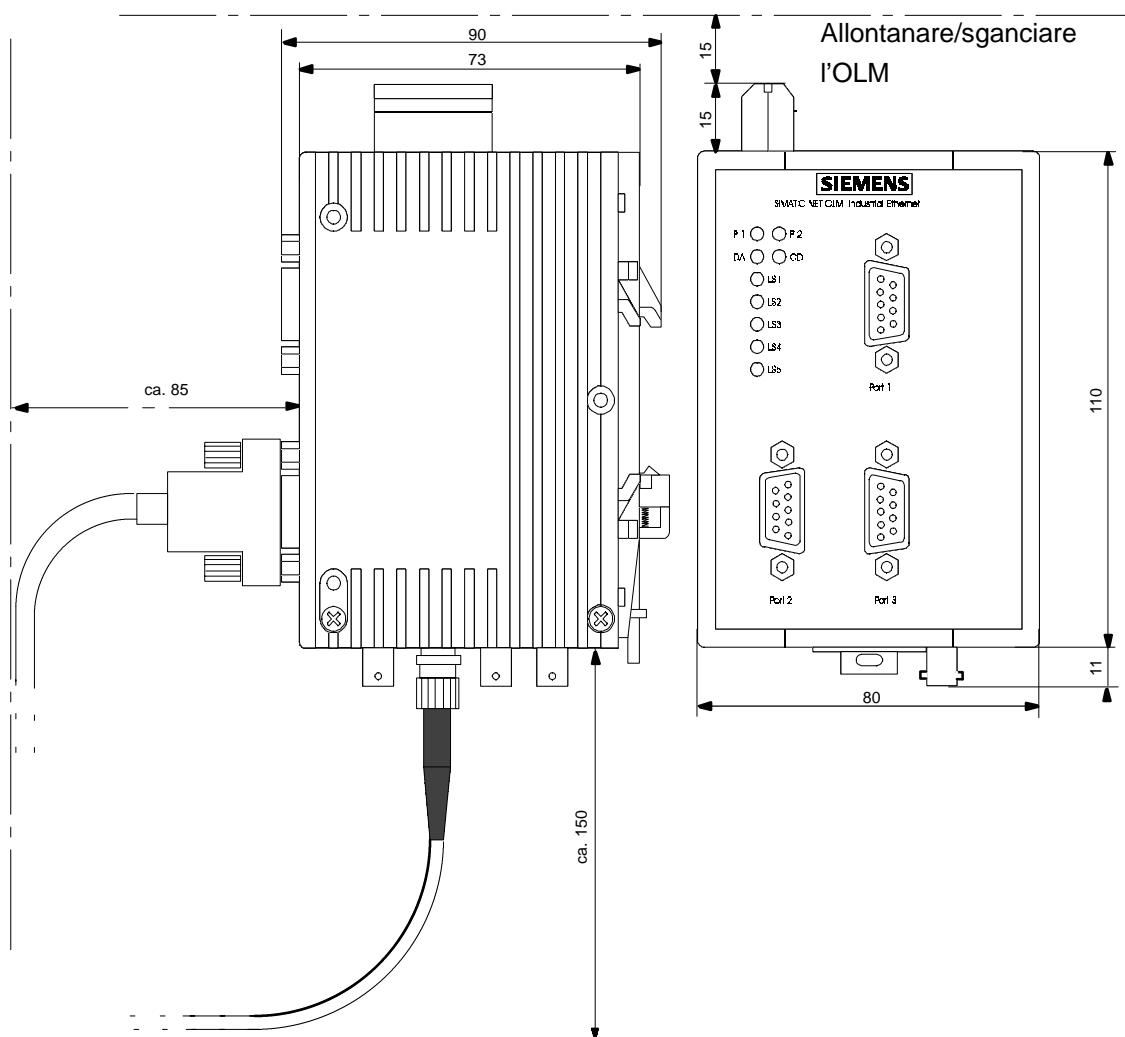



Figura 8-1 Industrial Ethernet OLM/ELM

8.2 Optical Switch Module (OSM)

Vista frontale dell'OSM

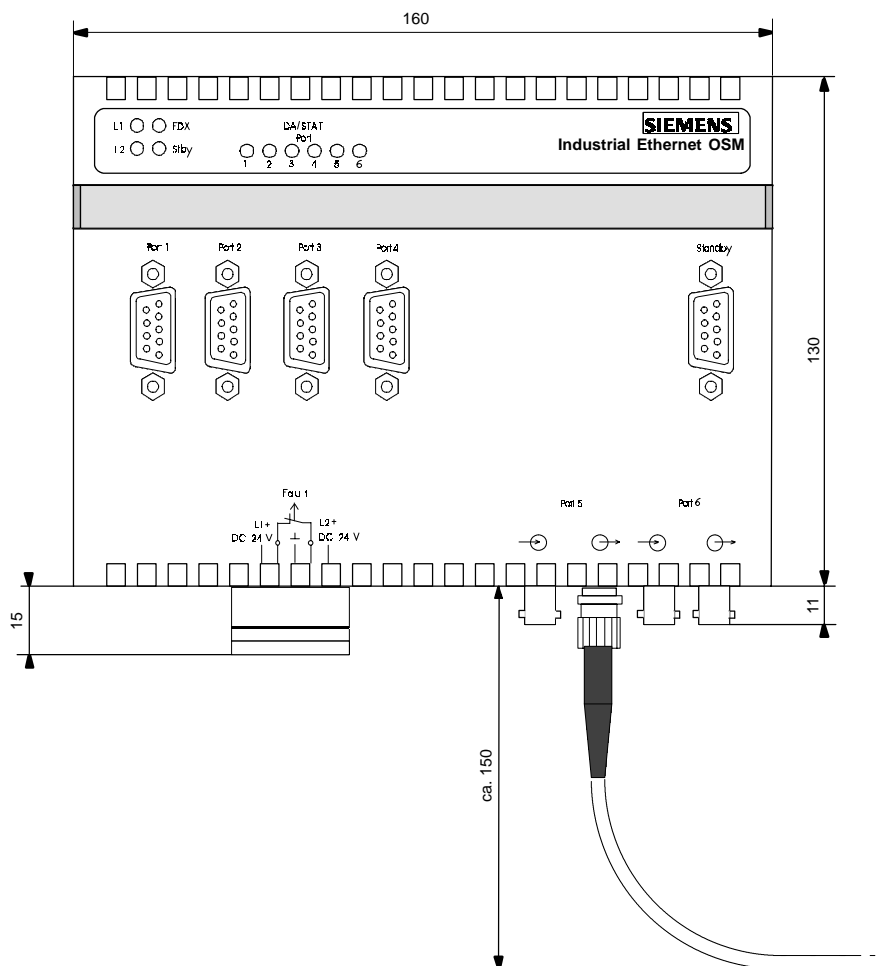



Figura 8-2 Industrial Ethernet OSM (vista frontale)

Vista laterale dell'OSM

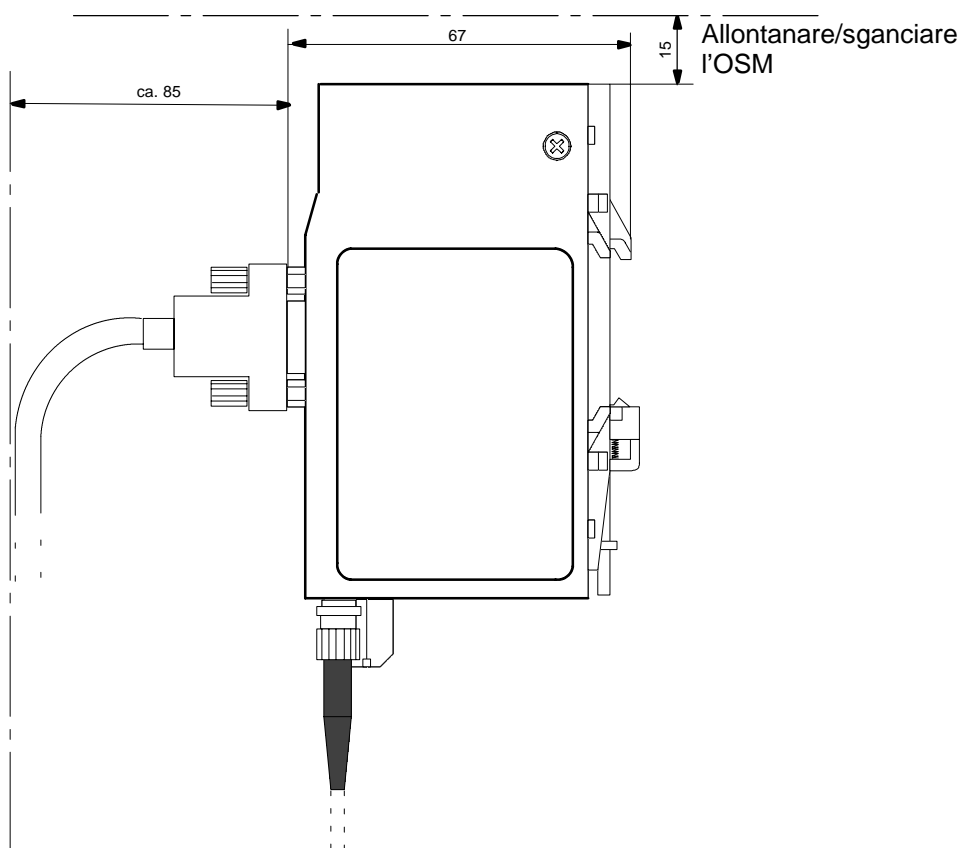



Figura 8-3   Industrial Ethernet OSM (vista laterale)

8.3 Optical Redundancy Manager (ORM)

Vista frontale dell'ORM

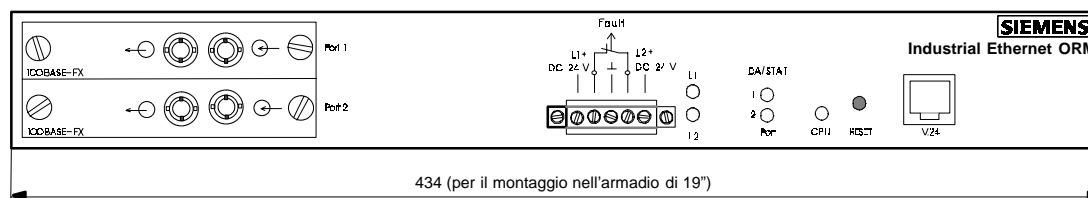



Figura 8-4 Industrial Ethernet ORM (vista frontale)

Vista laterale dell'ORM

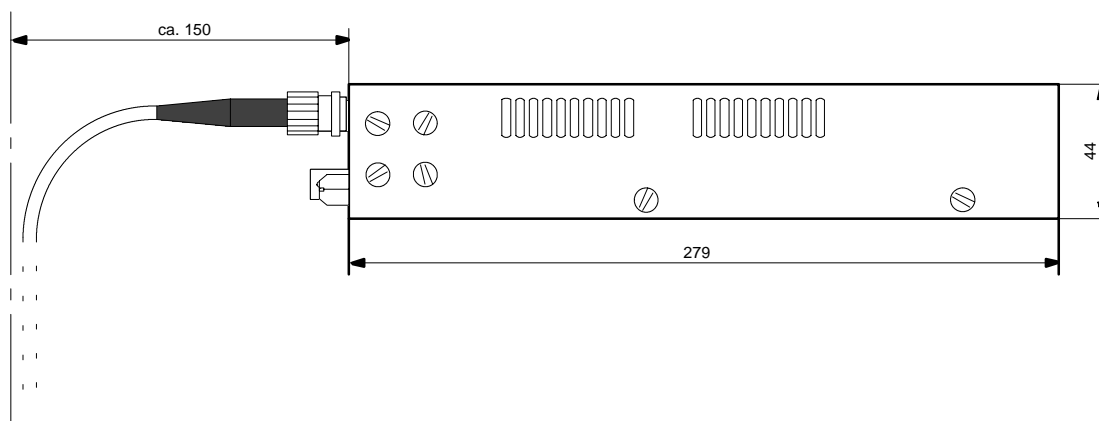



Figura 8-5 Industrial Ethernet ORM (vista laterale)

8.4 Accoppiatore a stella attivo ASGE

Vista frontale dell'accoppiatore a stella attivo ASGE

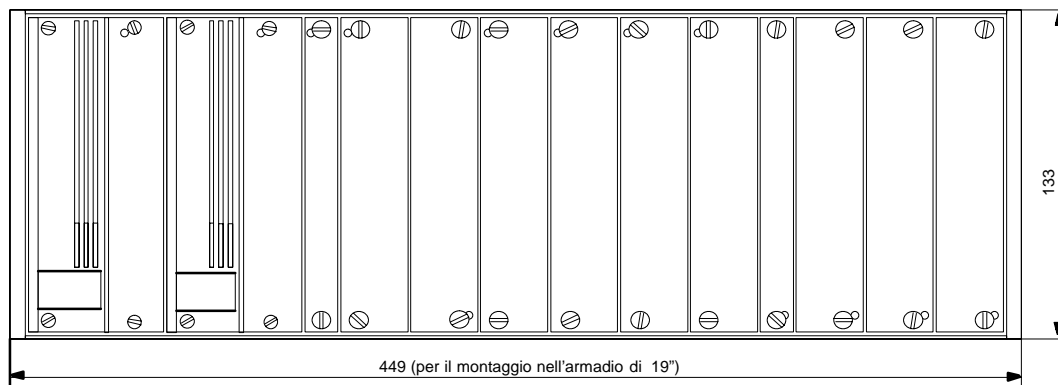



Figura 8-6 Accoppiatore a stella attivo ASGE (vista frontale)

Vista laterale dell'accoppiatore a stella attivo ASGE

Poiché il cavo in fibre ottiche occupa la maggior parte di spazio dei cavi possibili a causa del suo raggio di curvatura minimo e della lunghezza del connettore, viene qui utilizzato come principio d'applicare per la distanza minima sul lato frontale dell'accoppiatore a stella attivo ASGE. Sul lato posteriore deve essere lasciato ancora un po' di spazio per uno o più connettori per i cavi di rete.

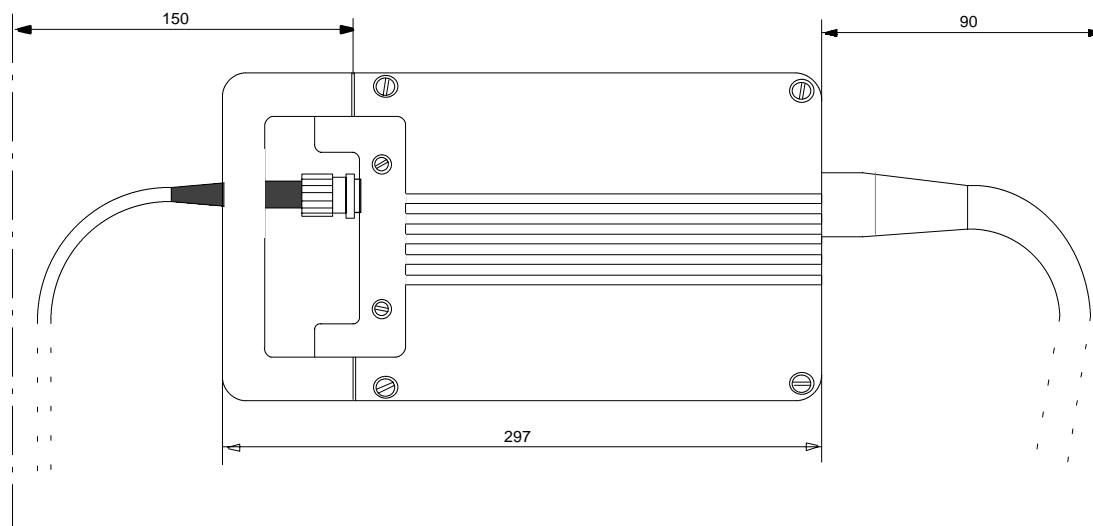



Figura 8-7 Accoppiatore a stella attivo ASGE (vista laterale)

8.5 Accoppiatore di bus ottico MINI OTDE

Su entrambe le estremità dell'accoppiatore di bus ottico deve essere mantenuto per il cavo AUI e il cavo a fibre ottiche una distanza approssimativa di 100 mm dal contenitore metallico. Questa distanza è necessaria per rispettare il raggio massivo di curvatura in caso di lunghezze del connettore già limitate (vedere per esempio la figura 8–7).

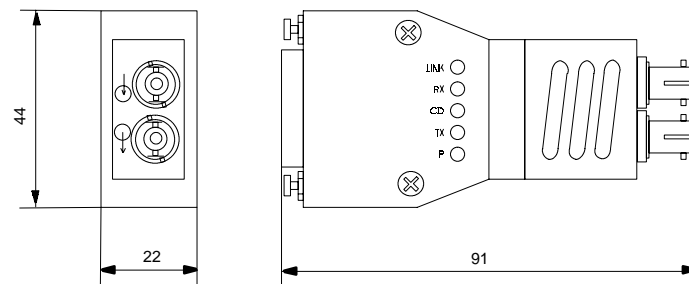



Figura 8-8 Accoppiatore di bus ottico MINI-OTDE

8.6 Connettori

Connettore Sub–D a 9 poli

Il connettore Sud–D a 9 poli per il montaggio in proprio e le alternative impiegate per i cavi confezionati dimostrano le diverse possibilità di utilizzo dei cavi. Per l'uscita del cavo risultato diversi raggi di curvatura (vedere figura 8-10 e figura 8-11). I raggi di curvatura specificati valgono per i cavi standard ITP

Figura 8-9 Connettore Sub–D a 9 poli per il montaggio in proprio

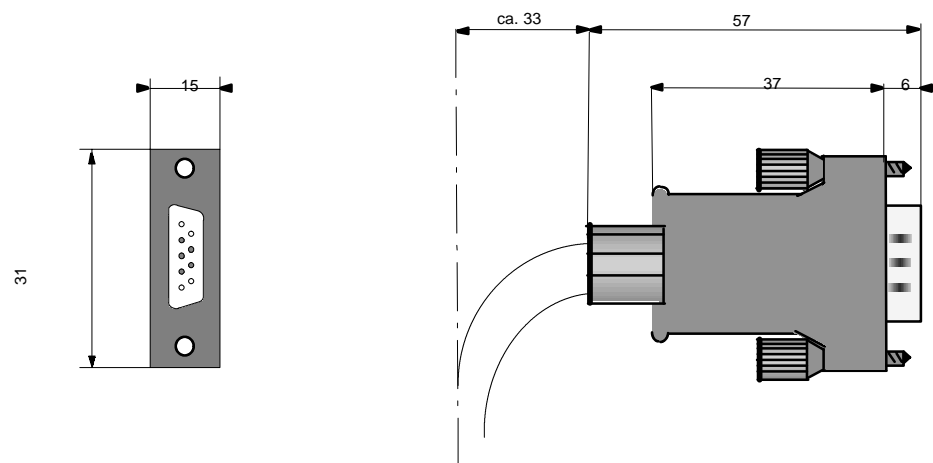



Figura 8-10 Connettore Sub–D a 9 poli su cavo confezionato

Connettore Sub–D a 15 poli

Il connettore Sud–D a 9 poli per il montaggio in proprio e le alternative impiegate per i cavi confezionati dimostrano le diverse possibilità di utilizzo dei cavi. Per l'uscita del cavo risultano diversi raggi di curvatura (vedere figura 8-10 e figura 8-11). I raggi di curvatura specificati valgono per i cavi standard ITP

La direzione di uscita del cavo può essere modificata in -30, 0 (orizzontale) e +30 per entrambe le versioni di connettore.

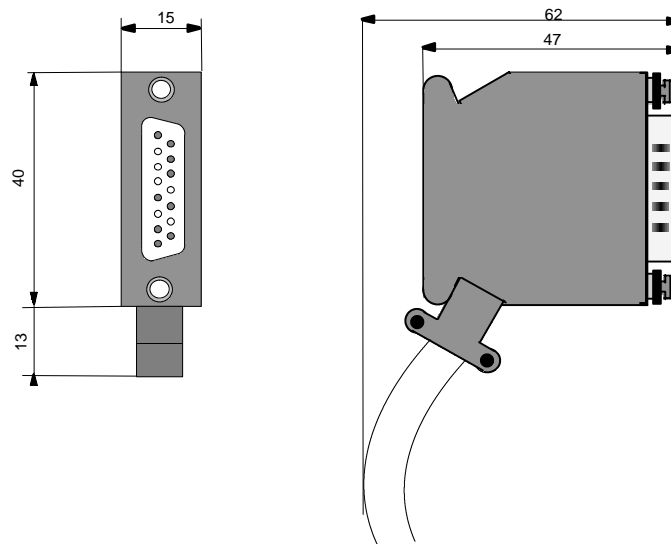



Figura 8-11 Connettore Sub–D a 15 poli per il montaggio in proprio

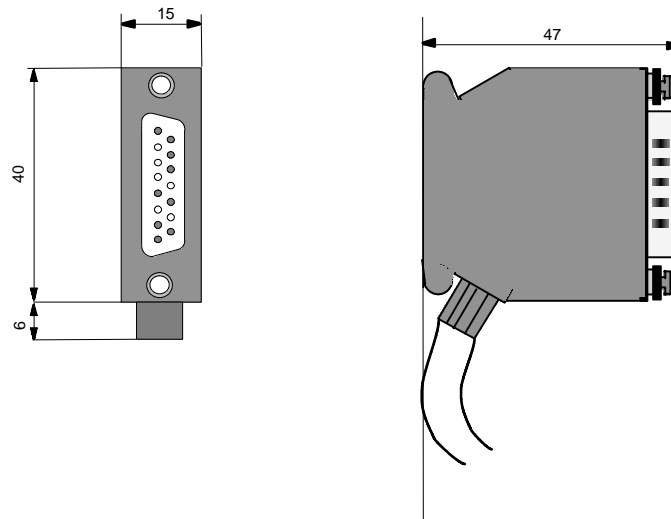



Figura 8-12 Connettore Sub–D a 15 poli su cavo confezionato

Connettore RJ45

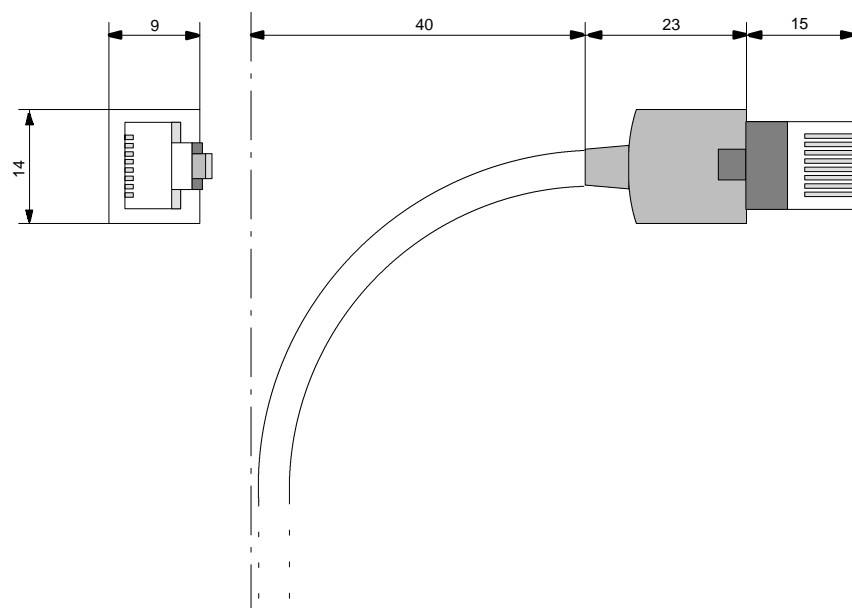



Figura 8-13 Connettore RJ45

Bibliografia

A

Manuali e ulteriori informazioni

SIMATIC NET Industrial Ethernet basate sui seguenti standard, norme e direttive:

/1/ ANSI/IEEE Std 802.3–1993 (ISO/IEC 8802–3: 1993)
Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications

/2/ IEEE Std 802.3c–1985
Supplement to 802.3–Repeater Unit for 10 Mb/s Baseband Networks (Sections 9.1–9.8)

/3/ IEEE Std 802.3i–1990
Supplement to 802.3 – System Considerations for Multisegment 10 M/S Baseband Networks (Section 13) and Twisted Pair Medium Attachment Unit and Baseband Med Spec, Type 10BASE–T (Section 14)

/4/ IEEE 802.3j–1993
Supplement to 802.3 – Fiber Optic Active and Passive Star–Based Segments, Type 10BASE–F (Sections 15–18)

/5/ IEEE Std 802.3u–1995
Local and Metropolitan Area Networks–Supplement – Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units and Repeater for 100 MB/s Operation, Type 100BASE–T (Clauses 21–30)

Avvertenze e prescrizioni con validità generale per il collegamento in rete dell’impianto sono riportante nelle seguenti norme:

/6/ DIN VDE 0100 Teil 410
Installazione di impianti di potenza con tensioni nominali fino a 1000 V; misure protettive; protezione contro contatti accidentali con parti che conducono tensioni pericolose

e

DIN VDE 0100, parte 540
Installazione di impianto di potenza con tensioni nominali fino a 1000 V; Scelta e installazione di risorse elettriche; messa a terra, conduttori di protezione, cavi equipotenziali

/7/ DIN EN 60950,
Sicurezza per l'installazione della tecnica di informazione comprese macchine elettriche da ufficio
(IEC950; 1991, modificata e IEC 950A1; 1992
Versione tedesca EN 60950; 1992 + A1: 1993
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin

/8/ VG 95375, parte 3
Compatibilità elettromagnetica, nozioni di base e misure per lo sviluppo di sistemi,
parte 2: cablaggio, dicembre 1994
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Berlin

Ulteriori avvertenze relative a SIMATIC NET Industrial Ethernet sono riportate nei seguenti manuali:

/9/ SIMATIC NET Manuale per reti triassiali
Numero di ordinazione: 6GK1970−1AA20−0AA0

/10/ SIMATIC NET Manuale Ethernet (accoppiatore a stella ASGE)
Numero di ordinazione: HIR: 943 320−001 tedesco
Numero di ordinazione: HIR: 943 320−011 inglese

Ulteriori avvertenze per il collegamento in rete di sistemi di automazione SIMATIC sono riportate nei seguenti manuali:

/11/ SIMATIC Controllore programmabile S7−300,
Montaggio, dati CPU Manuale
SIEMENS AG
compreso nel "Pacchetto di manuali S7−300, M7−300,
Numero di ordinazione: 6ES7 398−8AA01−8AA0"

/12/ SIMATIC Controllore programmabile S7−400, M7−400
Montaggio, manuale di installazione
SIEMENS AG
compreso nel "Pacchetto di manuali S7−400, M7−400,
Numero di ordinazione: 6ES7 498−8AA01−8AA0"

Numeri di ordinazione

I numeri di ordinazione per le documentazioni SIEMENS sopraindicate sono riportati nei cataloghi SIMATIC NET Comunicazione industriale, catalogo IK 10" e "SIMATIC Componenti per l'automazione completamente integrata, catalogo ST 70".

Questi cataloghi, nonché ulteriori informazioni e l'offerta di corsi di formazione possono essere richiesti presso le relative filiali e società regionali SIEMENS.

SIMATIC NET – Supporto e training

B

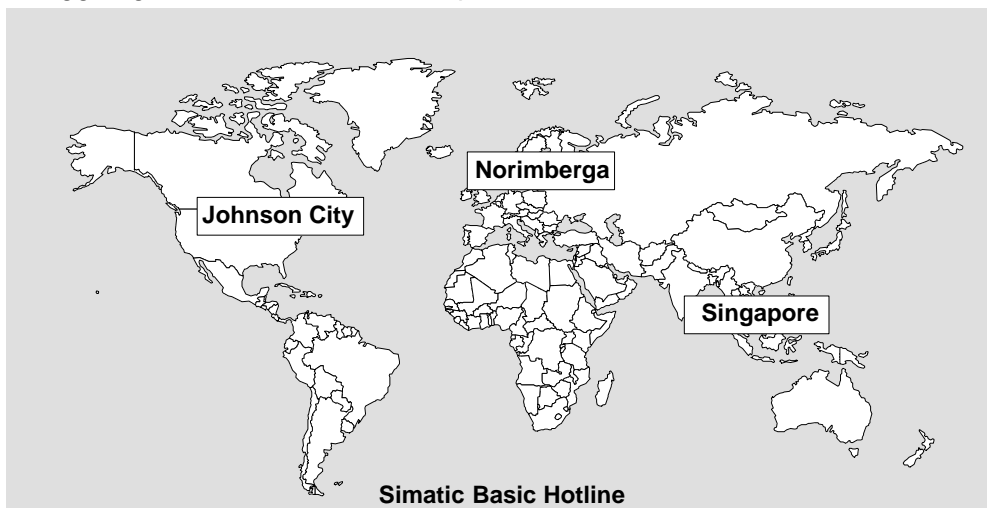
SIMATIC Trainings–Center

Per semplificare l'introduzione al sistema di automazione SIMATIC S7 offriamo corsi specializzati. Rivolgersi al Trainings–Center regionale o al Trainings–Center centrale in D 90327 Norimberga. Infoline: Tel. 0180 523 5611 (48 Pfg./min), fax. 0180 523 5612

Internet: `http://www.ad.siemens.de/training`

E–mail: AD–Training@nbgm.siemens.de

SIMATIC Customer Support Hotline

Raggiungibile da tutto il modo a qualsiasi ora:

Norimberga	Johnson City	Singapore
SIMATIC BASIC Hotline	**SIMATIC BASIC Hotline**	**SIMATIC BASIC Hotline**
Ora loc.: Lu-Ve dalle 8:00 alle 18:00	Ora loc.: Lu-Ve dalle 8:00 alle 17:00	Ora loc.: Lu.-Ve dalle 8:30 alle 17:30
Telefono: +49 (911) 895-7000	Telefono: +1 423 461-2522	Telefono: +65 740-7000
Fax: +49 (911) 895-7002	Fax: +1 423 461-2231	Fax: +65 740-7001
E-Mail: simatic.support@ nbgm.siemens.de	E-Mail: simatic.hotline@ sea.siemens.com	E-Mail: simatic@ singnet.com.sg

SIMATIC Premium Hotline

(a pagamento, solo con SIMATIC Card)

Orario: Lu-Ve dalle 0:00 alle 24:00

Telefono: +49 (911) 895-7777

Fax: +49 (911) 895-7001

Servizi SIMATIC Customer Support Online

Con i servizi Online il SIMATIC Customer Support offre illimitate informazioni supplementari sui prodotti SIMATIC:

- Informazioni attuali generali possono essere richiamate
  - in Internet al sito `http://www.ad.siemens.de/net`
  - tramite Fax-Polling N. 08765-93 02 77 95 00
- Informazioni attuali sul prodotto e download che possono essere utili in caso di impiego possono essere richiamati:
  - in Internet al sito `http://www.ad.siemens.de/csi/net`
  - tramite Bulletin Board System (BBS) a Norimberga (*SIMATIC Customer Support Mailbox)* al numero +49 (911) 895-7100.

    Per l'attivazione del mailbox utilizzare un modem fino a V.34 (28,8 kBaud), con i parametri impostati nel modo seguente: 8, N, 1, ANSI o selezionare tramite ISDN (x.75, 64 kBit).

Ulteriore supporto

Per domande relative ai prodotti SIMATIC NET rivolgersi al consulente Siemens presso le filiali e società regionali responsabili.

Gli indirizzi sono riportati:

- nel nostro catalogo IK 10
- in Internet (http://www.ad.siemens.de)

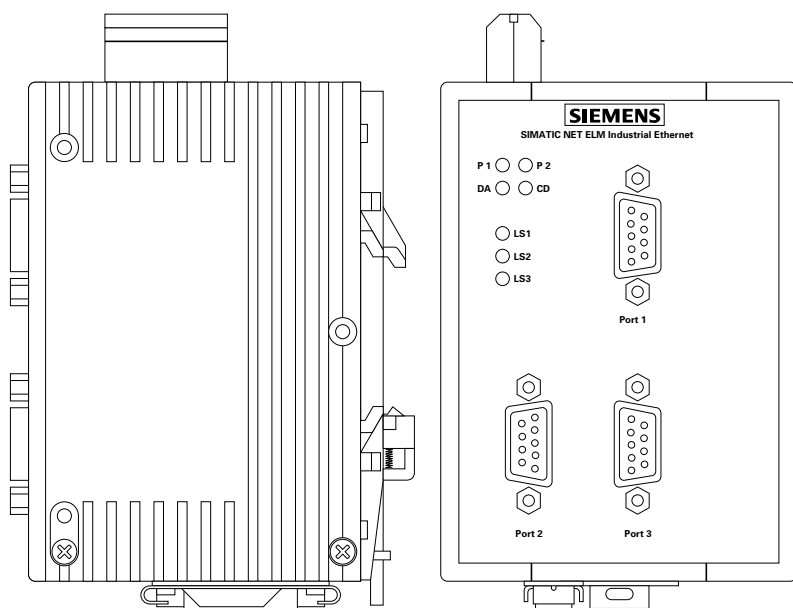
❑

SIEMENS

SIMATIC NET Industrial Ethernet OLM V2.0 / ELM

Description and operating instructions Link Modules for Industrial Ethernet

Order no.

6GK1102-4AA00/ 6GK1102-5AA00

The SIMATIC NET link modules for Industrial Ethernet allow Ethernet networks to be constructed flexibly in accordance with IEEE standard 802.3 using optical waveguide (F/O) and copper technology. The link modules provide several connection options in one piece of equipment and are plugged onto the standard bar.

The OLMs (optical link modules) have three industrial twisted pair (ITP) interfaces and two BFOC optical interfaces. It is possible to connect up to three pieces of terminal equipment or other ITP segments using ITPs, and F/Os can be used to connect up to two more pieces of terminal equipment or optical network components (OLM, ECFL2, Mini-OTDE, etc.).

Besides the three industrial twisted pair (ITP) interfaces, the ELMs (electrical link modules) have an AUI interface. It is possible to connect an Ethernet segment to a CSMA/CD local area network (LAN) with a transmission speed of 10 Mbit/s via the AUI interface.

Both modules conform to the specifications of ISO/IEC standard 8802-3.

You will find a detailed description of constructing a network with link modules and notes on network planning and installation in the “Industrial Twisted Pair” manual.

Industrial Ethernet OLM V2.0

Industrial Ethernet ELM

We have checked that the contents of the technical publication agree with the hardware and software described. However, it is not possible to rule out deviations completely, so we are unable to guarantee complete agreement. However, the details in the technical publication are checked regularly. Any corrections which prove necessary are contained in subsequent editions. We are grateful for suggestions for improvement.

We reserve the right to make technical modifications.

Note

We would point out that the content of these operating instructions is not part of, nor is it intended to amend an earlier or existing agreement, permit or legal relationship. All obligations on Siemens arise from the respective purchasing agreement which also contains the full warranty conditions which have sole applicability. These contractual warranty conditions are neither extended nor restricted by comments in these operating instructions.

We would furthermore point out that for reasons of simplicity, these operating instructions cannot describe every conceivable problem associated with the use of this equipment. Should you require further information or should particular problems occur which are not treated in sufficient detail in the operating instructions, you can request the necessary information from your local Siemens office.

General

Electricity is used to operate this equipment. Comply in every detail with the safety requirements specified in the operating instructions regarding the voltages to apply!

Warning!
If warning notes are ignored, it is therefore possible for severe injuries and/or material damage to occur.

Only appropriately qualified staff should work on or near this equipment. Such staff must be thoroughly acquainted with all the warnings and maintenance measures contained in these operating instructions.

The proper and safe operation of this equipment assumes proper transport, appropriate storage and assembly and careful operation and maintenance.

Staff qualification requirements

Qualified staff within the meaning of these operating instructions or the warning notes are persons familiar with setting up, assembling, starting up and operating this product and who have appropriate qualifications to cover their activities, such as:

- training or instruction/entitlement to switch circuits and equipment/systems on and off, earth them and identify them in accordance with current safety standards;
- training or instruction in accordance with current safety standards in looking after and using appropriate safety equipment;
- first aid training.

Safety guidelines

Warning!
The OLM/ELM units are designed for operation with safety extra-low voltage. Accordingly, only safety extra-low voltages (SELV) to IEC950/EN60950/VDE0805 may be connected to the supply voltage connections.

1. Functional description

1.1 GENERAL FUNCTIONS

Signal regeneration
The OLM/ELM processes the signal shape and amplitude of the data received.

Retiming
In order to prevent jitter increasing over several segments, the OLM/ELM retimes the data to be transmitted.

Preamble regeneration
The OLM/ELM supplements lost preamble bits from data received to 64 bits (incl. the start of frame delimiter (SFD)).

Fragment extension
Collisions can cause short fragments to occur. If the OLM/ELM receives a fragment, this is supplemented to give the minimum length of 96 bits. This ensures reliable collision detection by all network participants.

Collision handling
If the OLM/ELM detects a data collision, it interrupts the transmission. For the duration of the collision, the collided data package is replaced by a jam signal to ensure collision detection by the terminal equipments.

Auto partitioning
Network failures can be caused by permanent occupancy, interrupted lines, lack of terminating resistors, damaged cable insulation and frequent collisions due to electromagnetic interference. In order to protect the network from such failures, the OLM/ELM in this case separates the segment in the receiving direction from the rest of the network.
The OLM/ELM has this auto partitioning function individually at each port. The other ports can thus continue to be operated without interference if one of the ports has been auto partitioned. In the event of auto partitioning, transmission continues into the ITP segment or the F/O line but reception at this port is blocked.

With twisted pair, auto partitioning is activated if
– a data collision lasts longer than 105 µs or
– there are more than 64 consecutive data collisions.

With F/O, auto partitioning becomes active when
– a data collision lasts longer than 1.5 ms (normal mode) or 0.2 ms (redundant mode) or
– there are more than 64 (normal mode) or 16 (redundant mode) consecutive data collisions.

Reconnection
The segment is reconnected to the network as soon as a package with the minimum length of 51 µs is received without collision at the relevant port, i. e. when the segment is working properly again.
When the redundant mode is active, packages >51 µs sent at a F/O port without collision also lead to reconnection.

Jabber control
Due to a defective bus coupler or LAN controller, for example, the network can be continuously occupied with data. To protect against this, the OLM/ELM interrupts reception
– at the affected ITP or AUI port after 5.5 ms. 9.6 µs after the end of the error the auto partitioning will be canceled. (jabber lockup protection)
– at the relevant F/O port after 3.9 ms. 420 ms after the end of the error the auto partitioning will be canceled. (Rx jabber)

1.2 SPECIFIC FUNCTIONS OF THE ITP INTERFACE

Link control
The OLM/ELM monitors the connected ITP line segments for short-circuit or interrupt using regular link test pulses in accordance with IEEE standard 802.3 10BASE-T. The OLM/ELM does not transmit any data in an ITP segment from which it does not receive a link test pulse.

Note: A non-occupied interface is assessed as a line interrupt. The ITP line to terminal equipment which is switched off is likewise assessed as a line interrupt as the de-energised bus coupler cannot transmit link test pulses.

Auto polarity exchange
If the reception line pair is incorrectly connected (RD+ and RD- switched) polarity is automatically reversed.

1.3 SPECIFIC FUNCTIONS OF THE F/O INTERFACE

Link control
The OLM monitors the connected F/O lines for interrupts using regular link test pulses in accordance with IEEE standard 802.3 10BASE-FL. The OLM transmits no data to an F/O line from which it is receiving no link test pulse.

Redundancy
In areas where data security has top priority, it is possible with the aid of the redundancy function to bridge any failure of an F/O line or OLM. To do so, a replacement line is frequently routed in a different cable run. In the event of a fault, there is an automatic switch between the main line and the replacement. A cross-link within the bus structure creates a ring (see Fig. 6). If any OLM link or OLM fails, every other OLM can still be reached with the aid of the redundant run.

1.4 DISPLAY ELEMENTS

Equipment status
The 4 LEDs on top provide information about statuses which affect the function of the entire OLM/ELM.

P1 – Power 1 (green LED)
– lit: supply voltage 1 present
– lit not: – supply voltage 1 not present,
 – hardware fault in OLM/ELM

P2 – Power 2 (green LED)
– lit: supply voltage 2 present
– lit not: – supply voltage 2 not present,
 – hardware fault in OLM/ELM

DA – Data (yellow LED)
– lit: OLM/ELM receiving data at at least 1 interface
– lit not: – OLM/ELM not receiving data at any interface,
 – hardware fault in OLM/ELM
Depending on network load, the illumination of the LED can vary between a brief lighting up to permanent illumination.

CD – Collision Detect (red LED)
– lit: data collision detected at OLM/ELM level
– lit not: – no data collision at OLM/ELM level

Port Status ELM
These groups of LEDs display port-related information.
LS1 to LS3 - link status of the ITP ports (3 x green LED)
– lit: ELM receiving link test pulses from ITP segment,
 – the ITP segment connected is working properly
– lit not: ELM is not receiving any link test pulses from ITP segment,
 – the assigned ITP port is not connected,
 – the equipment connected is switched off,
 – the ITP line is interrupted or short-circuited

Port Status OLMV2.0
These groups of LEDs display port-related information.
LS1 to LS3 - link status of the ITP ports (3 x green LED)
– lit: OLM receiving link test pulses from ITP segment,
 – the ITP segment connected is working properly
– flashes 2 times per period: port has auto partitioned
– lit not: OLM is not receiving any link test pulses from ITP segment,
 – the assigned ITP port is not connected,
 – the equipment connected is switched off,
 – the ITP line is interrupted or short-circuited

LS4 – link status of F/O port 4 (green LED)
– lit: OLM receiving link test pulses from F/O segment,
 – the F/O segment connected is working properly

– flashes 2 times
  per period: port has auto partitioned
– lit not: OLM not receiving any link test pulses from F/O segment,
  – the assigned F/O port is not connected,
  – the equipment connected is switched off,
  – the F/O receiving fibre is interrupted

LS5 – Link status of F/O port 5
(green LED)
Normal mode switched on
– lit: OLM receiving link test pulses from F/O segment,
  – the connected redundant F/O segment is working properly
– flashes 2 times
  per period: port has auto partitioned
– lit not: OLM not receiving any link test pulses from F/O segment,
  – the assigned F/O port is not connected,
  – the equipment connected is switched off,
  – the F/O receiving fibre is interrupted

LS5 – Link status of F/O port 5
(green LED)
Redundant mode switched on
– lit: OLM receiving link test pulses from F/O segment,
  – the connected redundant F/O segment is working properly **and** is active,
– flashes 1 time
  per period: OLM receiving link test pulses from F/O segment,
  – the connected redundant F/O segment is working properly **and** is in stand-by mode,
– lit not: OLM not receiving any link test pulses from F/O segment,
  – the assigned F/O port is not connected,
  – the equipment connected is switched off,
  – the F/O receiving fibre is interrupted

1.5 CONTROLS

6-pin DIP switch

Using the 6-pin DIP switch on the top of the OLM/ELM housing
– the message about the link statuses can be suppressed by the indicator contact on a port-by-port basis. Using switches LA1 to LA5 (LA1 to LA3 on the ELM), the message about the link status of ports 1 to 5 (1 to 3 on ELM) is suppressed. State on delivery: switch position 1 (on), i.e. message not suppressed.
- port 5 can be switched to redundant mode (on the OLM). State on delivery: switch position 0 (off), i.e. port 5 in normal mode.

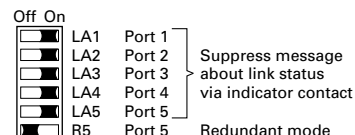



Fig. 1: 6-pin DIP switch on OLM

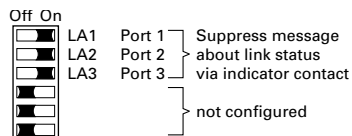



Fig. 2: 6-pin DIP switch on ELM

1.6 INTERFACES

ITP connection

Three 9-pin sub-D sockets enable three independent ITP segments to be connected. The socket casings are electrically connected to the front panel and thus connected to the housing of the OLM/ELM.

Mechanical locking is by means of a UNC 4-40 screw locking mechanism.

– **Pin configuration** of the 9-pin sub-D socket:
  – TD+: pin 5, TD-: pin 9
  – RD+: pin 1, RD-: pin 6
  – remaining pins: not configured.

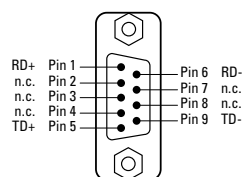



Fig. 3: Pin configuration of an ITP interface

AUI connection (ELM)

An AUI port to IEEE 802.3 enables ELM equipment to be connected to an Ethernet segment via a bus coupler. The data and CD lines of the AUI port are DC-decoupled from the supply voltages. The voltage (+ 12 V DC) to supply a bus coupler has the earth of the supply voltage as a reference potential.

Note: When connecting the ELM to a SINEC bus coupler with 2 interfaces (level 4 of issue or less), use only the left-hand interface of the coupler.

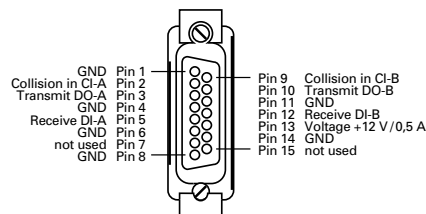



Fig. 4: Pin configuration of AUI interface

F/O connection (OLM)

2 optical ports to 10BASE-FL (BFOC/2.5 (ST) sockets) enable OLM equipment to be cascaded as well as redundant rings to be constructed using F/Os and terminal equipment to be connected.

5-pin terminal block

The supply voltage and the indicator contact are connected via a 5-pin terminal block with screw locking mechanism.

Warning!
The OLM/ELM equipment is designed for operation with SELV. Only safety extra-low voltages to IEC950/EN60950/VDE0805 may therefore be connected to the supply voltage connections and to the indicator contact.

– **Voltage supply**: The voltage supply can be connected to be redundant. Both inputs are decoupled. There is no load distribution. With redundant supply, the power pack supplies the OLM/ELM alone with the higher output voltage. The supply voltage is electrically isolated from the housing.

– **Indicator contact:** Contract interrupt indicates the following by means of a potential-free indicator contact (relay contact, closed circuit):
  – the failure of at least one of the two supply voltages.
  – a permanent fault in the link module (internal 5 V DC voltage, supply voltage 1 or 2 not in the permissible range).
  – the faulty link status of at least one F/O (on OLM) or ITP port.
    The indication of the link state might be masked on a port-by-port basis using DIP switches.
  – at least one port has auto partitioned. Port 5 in redundant mode doesn't indicate the state „auto partitioning“, because this function characterizes the error free state of the optical ring.

Note: In the case of the voltage supply being routed without redundancy, the OLM/ELM indicates the failure of a supply voltage. You can prevent this message by feeding in the supply voltage through both inputs.

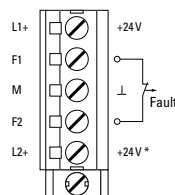



Fig. 5: Pin configuration of 5-pin terminal block

2. Configuration

2.1 LINE STRUCTURE

The OLM/ELM enables line structures to be built up. Cascading can be effected using both the ITP and F/O ports (OLM) or with a bus coupler via the AUI port (ELM).

☐ When cascading via ITP ports, use a cable which crosses the signal pairs, i.e. in each case connects output to input.

Detailed planning rules (cascade depth etc.) can be found in the “Industrial Twisted Pair Networks” manual.

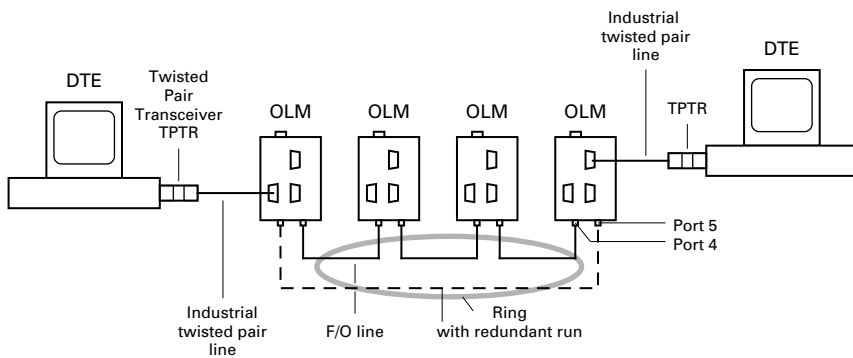



Fig. 6: Redundant ring structure via the F/O ports of the OLM equipments

2.2 REDUNDANT RING STRUCTURE (OLM)

Redundant ring structures can be built up using the F/O ports of the OLM. Figure 6 shows a redundant ring structure with OLM equipment. To do so, the first piece of equipment is connected to the last in the fiber optical line structure consisting of OLM equipment (see above) and the redundant fiber optical ring thus closed.

To do so, the redundant connection on precisely one of the two OLMs is to be connected to port 5, and port 5 switched to redundant mode. Switchover is effected at the 6-pin DIP switch on top of the equipment (see chapter entitled "Functional description - Controls".

Note: All the modules in the redundant ring may only be connected to one another via F/O runs (ECFL2, ECFL4).

2.3 COMBINATION WITH CONCENTRATORS OF THE ASGE, MC AND AMC FAMILY

The OLM/ELM can also be combined with concentrators of the ASGE, MC and AMC family. The OLM/ELMs can be cascaded for example in line structures via the ECFL2, ECFL4, ECTP3 etc. interface cards.

The number of pieces of equipment which can be cascaded depends on the overall network structure. Redundant ring structures can be implemented via the F/O ports (OLM).

Hints on calculating the maximum network expansion can be found in the Ethernet manual, Chapter 8 (see „Technical Data“ for order number).

OLM

A maximum of 11 OLMs might be cascaded in a fiber optical line.
Here the total line length between the terminal equipments with the maximum distance might not exceed 1180 m.
The total line length is determined by the total sum of all F/O line sections and the two ITP lines to the terminal equipments.

ELM

A maximum of 13 OLMs/ELMs might be cascaded in an ITP line, with a maximum length of 100 m per ITP line.
A maximum of 2050 m total line length is allowed between two terminal equipments.

3. Assembly, startup procedure and dismantling

3.1 UNPACKING, CHECKING

– Check whether the package was delivered complete (see scope of delivery).
– Check the individual parts for transport damage.

Warning!
Use only undamaged parts!

3.2 ASSEMBLY

The equipment is delivered in a ready-to-operate condition. The following procedure is appropriate for assembly:
– Check whether the switch pre-setting suits your requirements.
– Pull the terminal block off the OLM/ELM and wire up the supply voltage and indicator lines.
– Fit the OLM/ELM on a 35 mm standard bar to DIN EN 50 022.
– Suspend the upper snap-in hook of the OLM/ELM in the standard bar, insert a screwdriver horizontally under the housing into the locking slide pull this downwards (cf. Fig. 8, Dismantling) and press the bottom of the module onto the standard bar until it locks in position (Fig. 7).
– Fit the signal lines.

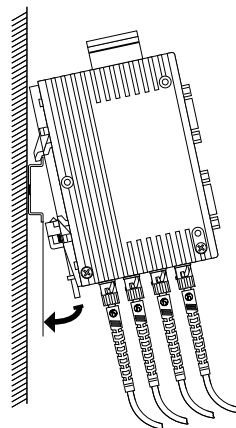



Fig. 7: Assembling the OLM/ELM

Notes:
– The housing of the OLM/ELM is grounded via the standard bar. There is no separate ground connection.
– The screws in the lateral half-shells of the housing may not be undone under any circumstances.
– The shielding ground of the industrial twisted pair lines which can be connected is electrically connected to the housing.

3.3 STARTUP PROCEDURE

You start up the OLM/ELM by connecting the supply voltage via the 5-pin terminal block. Lock the terminal block with the locking screw at the side.

3.4 DISMANTLING

To take the OLM/ELM off the standard bar, insert a screwdriver horizontally under the housing into the locking slide, pull it (without tipping the screwdriver) downwards and fold the OLM/ELM upwards (Fig. 8).

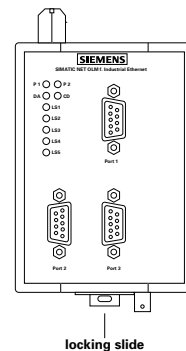



Fig. 8: Dismantling the OLM/ELM

4. Further support

In the event of technical queries, please talk to your Siemens contact in the agencies/offices responsible for looking after you. You can find the addresses
– in our IK10 catalogue
– and on the Internet
(http://www.ad.siemens.de)

Our hotline is also at your disposal:
Tel: +49 911 895-7000 (Fax: -7001)

5. Technical data

General data

Operating voltage	DC 18 to 32 V safety extra-low voltage (SELV) (redundant inputs decoupled)
Current consumption	typ. 160 mA (OLM) respectively 80 mA (ELM) at 24 VDC (without AUI-load) max. 280 mA (OLM) respectively 430 mA (ELM) at 24 VDC (with AUI-load)
Overload current protection at input	non-changeable thermal fuse
Dimensions W x H x D	80 mm x 140 mm x 85 mm
Mass	OLM 900 g, ELM 850 g
Ambient temperature	0 °C to + 60 °C
Storage temperature	- 40 °C to + 80 °C
Humidity	10% to 90% (not-condensing)
Protection class	IP 30 (OLM), IP 40 (ELM)
Radio interference level Interference immunity	EN 55022 Class B EN 50082-2

Network size

Transition	ITP-Port ↔ ITP-Port (OLM, ELM)	F/O port ↔ F/O port (OLM)
Propagation equivalent	190 m	260 m
Variability Value	3 BT	3 BT
Transition	ITP-Port ↔ F/O port (OLM)	ITP-Port ↔ AUI-Port (ELM)
Propagation equivalent	360 m	190 m
Variability Value	6 BT	3 BT
F/O port (OLM ↔ OLM)		
Optical output power		
Graded-index fiber 50/125 µm (average)	min. -22,0 dBm	max. -16,2 dBm
Graded-index fiber 62,5/125 µm (average)	min. -19,0 dBm	max. -12,4 dBm
Optical input power	min. -33,0 dBm	
ITP line length (ITP-Port ↔ ITP-Port)		
Length of an industrial twisted pair segment	max. 100 m	
AUI line length (AUI-Port ↔ AUI-Port)		
Length of an AUI cable	max. 50 m	
F/O line length (example)		
50/125 µm fiber 62,5/125 µm fiber	max. 2.600 m max. 3.100 m	

Scope of delivery

SIMATIC NET Industrial Ethernet
OLM V2.0/ELM incl.
terminal block for supply voltage
description and operating instructions

Order number	
SIMATIC NET Industrial Ethernet OLM V2.0	6GK1102-4AA00
SIMATIC NET Industrial Ethernet ELM	6GK1102-5AA00

Accessories

"Industrial Twisted Pair Networks" manual	6GK1970-1BA00-0AA0
Ethernet manual	HIR:943 320-011

Notes on CE identification
The link modules for Industrial Ethernet comply with the regulations of the following European directive:

89/336/EEC
Council Directive on the harmonisation of the legal regulations of member states on electromagnetic compatibility (amended by Directives 91/263/EEC, 92/31/EEC and 93/68/EEC).

Area used	Requirements for emitted interference	interference immunity
Residential	EN 50081-1: 1992	EN 50082-1: 1992
Industrial	EN 50081-2: 1993	EN 50082-2: 1995

The EU declaration of conformity is kept available for the responsible authorities in accordance with the above-mentioned EU directives at:
Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Industrielle Kommunikation (A&D PT2)
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

The product can be used in the residential sphere (residential sphere, business and trade sphere and small companies) and in the industrial sphere.

The precondition for compliance with EMC limit values is strict adherence to the construction guidelines specified in this description and operating instructions and in the "Industrial Twisted Pair Networks" manual!

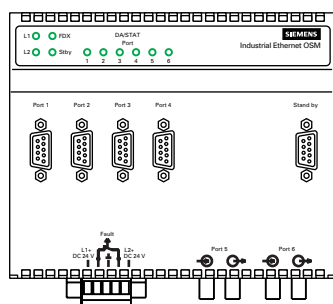
737 211-002-01-0298
Printed in Germany

SIEMENS

SIMATIC NET
Description and operating instructions Industrial Ethernet™ OSM

SIMATIC NET
Industrial Ethernet™ OSM

Order no.

6GK1 105-0AA00

The Industrial Ethernet™ OSM (Optical Switch Module) allow Industrial Ethernet™ networks in switching technology with industrial twisted pair (data rate 10 Mbit/s) and one Fast Industrial Ethernet™ backbone with optical waveguide (F/O, data rate 100 Mbit/s) to be constructed.

The use of switching technology simplifies network configuration and network extension. At the same time, large networks with many subscribers can be realized.

Industrial Ethernet™ OSMs come with four Industrial Twisted Pair (ITP) interfaces, two optical interfaces (2x2 BFOC sockets, F/O ports) and a standby port.

Up to four terminal devices or complete network segments can be connected to an Industrial Ethernet™ OSM via ITP ports. Existing Industrial Twisted Pair Networks based on Industrial Ethernet™ OLM/ELM and SIMATIC NET Industrial Ethernet™ communication processors with ITP interfaces can be directly connected to the ITP ports via an ITP line. Terminal devices or network components with RJ45 socket can be connected via an adapter line.

Other Industrial Ethernet™ OSMs can be connected via the F/O ports. To further increase network availability, the optical OSM line can be connected with an Industrial Ethernet™ ORM (Optical Redundancy Manager) to form a redundant Industrial Ethernet™ backbone ring. For this purpose, the unassigned F/O ports of the OSMs at the start and finish of the optical line are connected to the two F/O ports of an Industrial Ethernet™ ORM.
The redundant Industrial Ethernet™ Backbone Ring makes the realization of a rapid media redundancy possible, even for very large networks.

The standby port enables the linkage of two Industrial Ethernet™ OSMs, one of which operates in standby mode. With this operating mode, pairs of OSMs can be employed for redundant switching of OSM or OLM rings.

Printed in Germany

We have checked that the contents of the technical publication agree with the hardware and software described. However, it is not possible to rule out deviations completely, so we are unable to guarantee complete agreement. However, the details in the technical publication are checked regularly. Any corrections which prove necessary are contained in subsequent editions. We are grateful for suggestions for improvement.

We reserve the right to make technical modifications.

Note

We would point out that the content of these operating instructions is not part of, nor is it intended to amend an earlier or existing agreement, permit or legal relationship. All obligations on Siemens arise from the respective purchasing agreement which also contains the full warranty conditions which have sole applicability. These contractual warranty conditions are neither extended nor restricted by comments in these operating instructions.

We would furthermore point out that for reasons of simplicity, these operating instructions cannot describe every conceivable problem associated with the use of this equipment. Should you require further information or should particular problems occur which are not treated in sufficient detail in the operating instructions, you can request the necessary information from your local Siemens office.

General

Electricity is used to operate this equipment. Comply in every detail with the safety requirements specified in the operating instructions regarding the voltages to apply!

Warniung!
If warning notes are ignored, it is therefore possible for severe injuries and/or material damage to occur.

Only appropriately qualified staff should work on or near this equipment. Such staff must be thoroughly acquainted with all the warnings and maintenance measures contained in these operating instructions.

The proper and safe operation of this equipment assumes proper transport, appropriate storage and assembly and careful operation and maintenance.

Staff qualification requirements

Qualified staff within the meaning of these operating instructions or the warning notes are persons familiar with setting up, assembling, starting up and operating this product and who have appropriate qualifications to cover their activities, such as:

– training or instruction/entitlement to switch circuits and equipment/systems on and off, earth them and identify them in accordance with current safety standards;

– training or instruction in accordance with current safety standards in looking after and using appropriate safety equipment;

– first aid training.

Safety guidelines

Warning!

The Industrial Ethernet™ OSM is designed for operation with safety extra-low voltage. Accordingly, only safety extra-low voltages (SELV) to IEC950/EN60950/VDE0805 may be connected to the supply voltage connections.

1. Functional description

The Industrial Ethernet™ OSM has 4 ITP-Ports (10 Mbit/s) and 2 F/O-Ports (100 Mbit/s). As required, a terminal device or a subnetwork with several terminal devices can be connected to each port.

1.1 SWITCHING FUNKTIONEN

Store and Forward (Frame-Switching)
All data packets received by an OSM are saved and their validity is tested. Invalid and faulty data packets and fragments are rejected. An OSM only passes on valid data packets, the forwarding of faulty data packets is prevented.

Learning addresses
An OSM independently learns (by evaluation of the source addresses in the data packets) the addresses of terminal devices connected via a port and enters these in an address table.
Only data packets with
– these destination addresses or
– a multi-/broadcast address
in the destination address field are sent to this port. This results in the decoupling of load between the subnetworks linked by an OSM.
Data packets with unknown destination addresses are sent to all ports.
An OSM can learn up to 8000 addresses. This is required when more than one terminal device is connected to one or more ports. Thus several independent subnetworks can be connected to the same OSM.

Deleting addresses
An OSM monitors the age of learned addresses. Address entries exceeding a certain age (300 seconds), are deleted by the OSM from its address table.
Note: A reboot results in learned addresses being deleted.

1.2 REDUNDANT COUPLING OF RINGS

Two Industrial Ethernet™ OSMs can be connected via the standby port, one of which is switched to standby mode. The two OSMs are connected via an ITP-XP line with a maximum length of up to 40m.
With both OSMs, the ITP XP line is clipped onto the standby port. One of the two OSMs is switched to standby mode via the DIP switch.
Pairs of OSMs can used for redundant switching between OSM or OLM rings at a data rate of 10Mbit/s (see Fig. 7).
An error is recognized and rectified within 0.5 seconds.

1.3 INTERFACES

ITP ports
Four 9-pin sub-D sockets allow four independent segments or individual devices to be connected. The socket casings are electrically connected to the front panel and thus connected to the housing of the OSMs.

Mechanical locking is by means of a UNC 4-40 screw locking mechanism.

– **Pin configuration** of the 9-pin sub-D socket:
  – TD+: Pin 5, TD-: Pin 9
  – RD+: Pin 1, RD-: Pin 6
  – remaining pins: not configured.

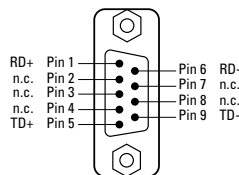



Fig. 1: Pin configuration of an ITP interface

ITP ports have following functions:

■ Link Control
The OSM monitors the connected ITP line segments for short-circuit or interrupt using regular link test pulses in accordance with IEEE standard 802.3 10BASE-T. The OSM does not transmit any data in an ITP segment from which it does not receive a link test pulse.

Note: A non-occupied interface is assessed as a line interrupt. The ITP line to terminal equipment which is switched off is likewise assessed as a line interrupt as the de-energised device cannot transmit link test pulses.

■ Auto Polarity Exchange
If the reception line pair is incorrectly connected (RD+ and RD- switched) polarity is automatically reversed.

■ Duplex mode
Depending on the DIP switch setting the 10 MBit/s ports are in the half or full duplex mode.
State of delivery is half duplex mode (default of SIMATIC NET communication processors).
The 100 Mbit/s ports are always in full duplex mode.

F/O ports
Two optical ports to 100BASE-FX (BFOC/2,5 (ST) sockets) enable to configure a 100 Mbit/s backbone.
According to IEEE 802.3 standard 100BASE-FX an OSM monitors the attached F/O lines for open circuit conditions.

Standby port
A 9-pin Sub-D socket serves for connecting the ITP-XP line for the redundancy mode. The socket casing is electrically connected to the front panel and thus connected to the housing of the OSMs.

Mechanical locking is by means of a UNC 4-40 screw locking mechanism.

– **Pin configuration** of the 9-pin sub-D socket:
  – Stby_Out+: Pin 5, Stby_Out-: Pin 9
  – Stby_In+: Pin 1, Stby_In-: Pin 6
  – remaining pins: not configured.

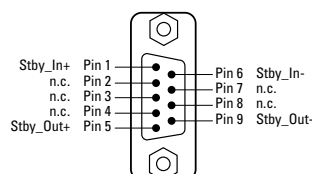



Fig. 2: Pin configuration of the standby interface

5-pin terminal block
The supply voltage and the indicator contact are connected via a 5-pin terminal block with screw locking mechanism.

Warning!
Industrial Ethernet™ OSMs are designed for operation with SELV. Only safety extra-low voltages to IEC950/EN60950/VDE0805 may therefore be connected to the supply voltage connections and to the indicator contact.

– **Voltage supply**: The voltage supply can be connected to be redundant. Both inputs are decoupled. There is no load distribution. With redundant supply, the power pack supplies the OSM alone with the higher output voltage. The supply voltage is electrically isolated from the housing.

– **Indicator contact:** Contact interrupt indicates the following by means of a potential-free indicator contact (relay contact, closed circuit):
  – the failure of at least one of the two supply voltages.
  – a permanent fault in the OSM (internal 5 V DC voltage, supply voltage 1 or 2 not in the permissible range).
  – the faulty link status of at least one ITP- or F/O ports.
    The indication of the link state might be masked on a port-by-port basis using DIP switches.
  – at least one port has auto partitioned.
  – selft test error

  OSM in normal mode and ITP-XP line plugged to the standby port.
  – short-circuited ITP-XP line.
  – partner device runs in normal mode.

  OSM in standby mode
  – not attached, short-circuited or interrupted ITP-XP line.
  – partner device runs in standby mode.

Note: In case of the voltage supply being routed without redundancy, the OSM indicates the failure of a supply voltage. You can prevent this message by feeding in the supply voltage through both inputs.

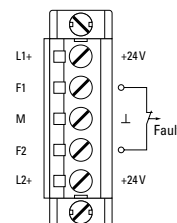



Fig. 3: Pin configuration of 5-pin terminal block

1.4 DISPLAY ELEMENTS

Equipment status
These LEDs provide information about statuses which affect the function of the entire OSMs.

L1 – Line 1 (green LED)
– lit: – supply voltage 1 present
– lit not: – supply voltage 1 is less than 18 V,
– hardware fault in OSM

L2 – Line 2 (green LED)
– lit: – supply voltage 2 present
– lit not: – supply voltage 2 is less than 18 V,
– hardware fault in OSM

FDX – Full duplex (Green LED)
– lit: – full duplex mode (10 MBit/s ports).
– lit not: – half duplex mode (10 MBit/s ports).

Stby – Standby (Green LED)
– lit: – The standby function is enabled.
– lit not: – The standby function is disabled.

Port Status
These LEDs display port-related information.

DA/STAT – Data, Link Status
(green/yellow LED)
– lit not: – no valid link
– lit green: – valid link
– blinking green (1 time in periodical interval)
– port is switched to standby
– blinking green (2 time in periodical interval)
– port is autopartitioned
– blinking green (3 time in periodical interval)
– port is disabled
– flashes yellow:– receiving data at this port

1.5 CONTROLS

8-pin DIP switch

Using the 8-pin DIP switch on the top of the OSM housing
– the message about the link status can be suppressed by the indicator contact on a port-by-port basis, e.g. if ports are not connected or if a device is only switched on from time to time. Using switches **LA1** to **LA6**, the message about the link status of ports 1 to 6 is suppressed. State on delivery: switch position 1 (on), i.e. message not suppressed.
– the 10 MBit/s ports can be switched to the full duplex or half duplex mode with the switch **FDX**. State of delivery: position 0 (Off), i.e. half duplex.
– the standby function can be enabled or disabled with the switch **Stby**. State of delivery: position 0 (Off), i.e. normal function. For redundant coupling of 10 MBit/s network segments the OSM in the redundant link has to be run in the standby mode (switch position 1).

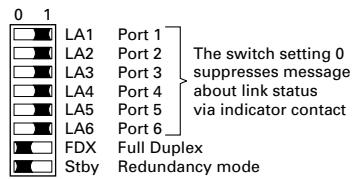



Fig. 4: 8-pin DIP switch on OSM

2. Network configurations

2.1 LINE STRUCTURE

The OSMs enable the setup of Industrial Ethernet™ Backbones with 100 Mbit/s in line structure. Cascading occurs via the F/O ports (see Fig. 5).
The cascading depth and the total extension of the network are limited by the monitoring times of the communication links. These times must be set so that they are greater than the signal delay in the transmission link.

2.2 REDUNDANT RING STRUCTURE WITH OSM AND ORM

The two ends of a backbone can be closed to form a redundant optical ring with the aid of an ORM (see Fig. 6).
With a reconfiguration time less than 0.5s, up to 50 OSMs and an ORM can be operated in a redundant optical ring with a total F/O length of up to 150km.
Note: With the redundant ring structure, components other than OSMs/ORM may not be included (e.g. switches).

2.3 REDUNDANT COUPLING OF NETWORK SEGMENTS

The standby port enables the linkage of two Industrial Ethernet™ OSMs, one of which operates in standby mode. By means of this operating mode, pairs of OSMs can be employed for redundant switching of OSM or OLM rings. (see Fig. 7).
The connection of two network segments take place via two seperate paths with an OSM each. The OSM for the redundant line gets the redundancy function assigned by the DIP switch setting standby.
The OSM in the redundant link and the OSM in the main link report their operating status via a connecting line (ITP XP line with a max. length of 40m).
After the failure of the main line the redundant OSM enables the redundant line immediately. If the main line is okay again, the OSM in the main line informs the redundant OSM about this. The main line will be enabled and the redundant line will be disabled.

2.4 COUPLING OF EXISTING NETWORKS

Each OSM can be linked with up to 4 Industrial Ethernet™ subnetworks via the ITP ports.
The Ethernet planning rules
– Sum of the propagation equivalents and line lengths in the worst case path less than 4520m,
– Sum of the variability values in the worst case path less than 50 bit times
must only – as previously – be contained in each individual subnetwork.

The individual subnetworks can be mutually decoupled by the switching function of the OSM:
– The collision range of connected subnetworks ends at the OSM ports, the permitted total extension increases.
– Only valid data packets are passed on via the OSM ports, disrupted subnetworks cannot affect the other subnetworks.
– Data packets are only passed on to those ports where the terminal is connected to the destination address. The available transmission capacity is increased since a second network is no longer loaded with the local data traffic from another sub-network.
Load decoupling and hence an increase in network performance can be achieved by the division of one network into subnetworks (segment formation) and the connection of these subnetworks to an OSM.

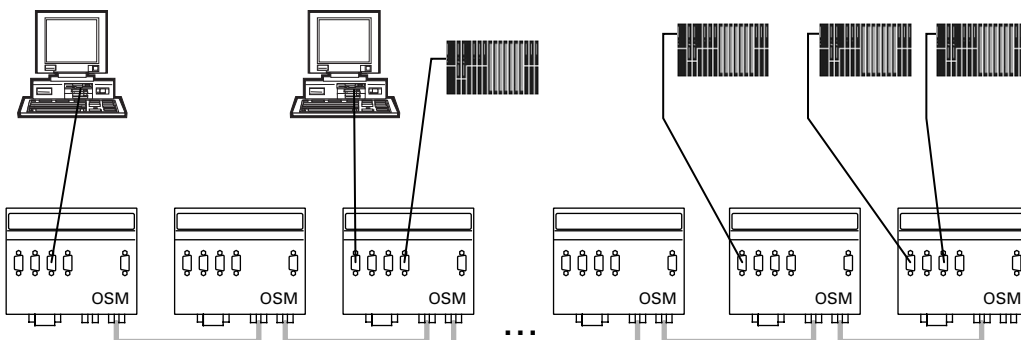



Abb. 5: Linienstruktur

Fig. 6: Redundant ring structure

ring 1

ORM

redundant coupling

ITP XP line

ring 1 <–> ring 2

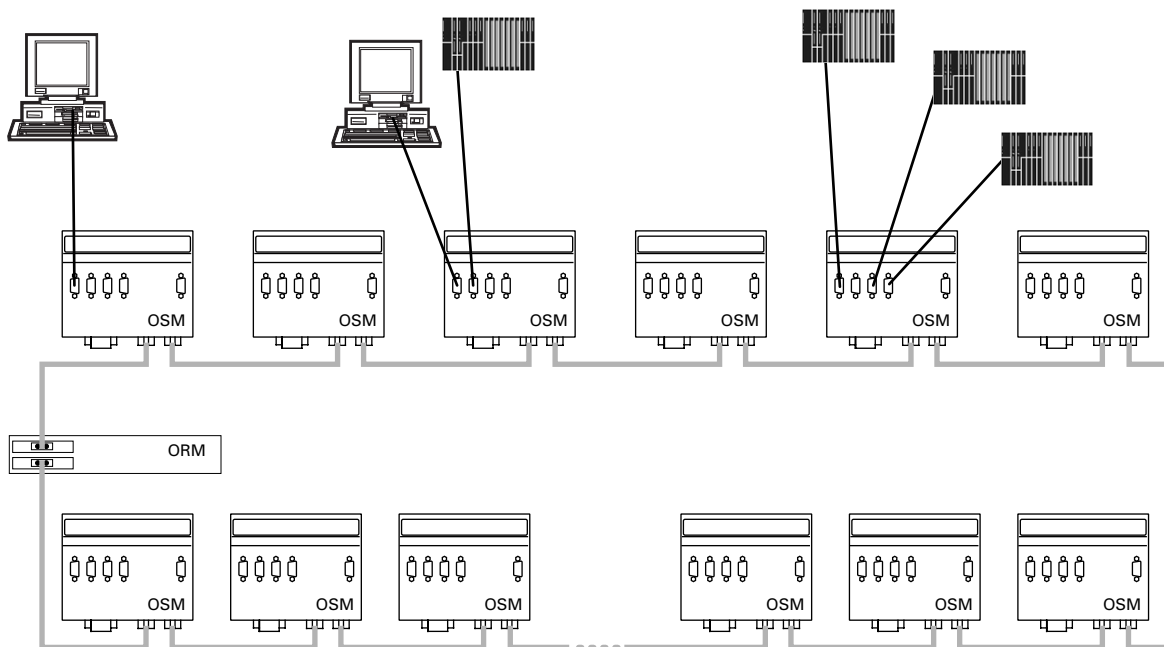
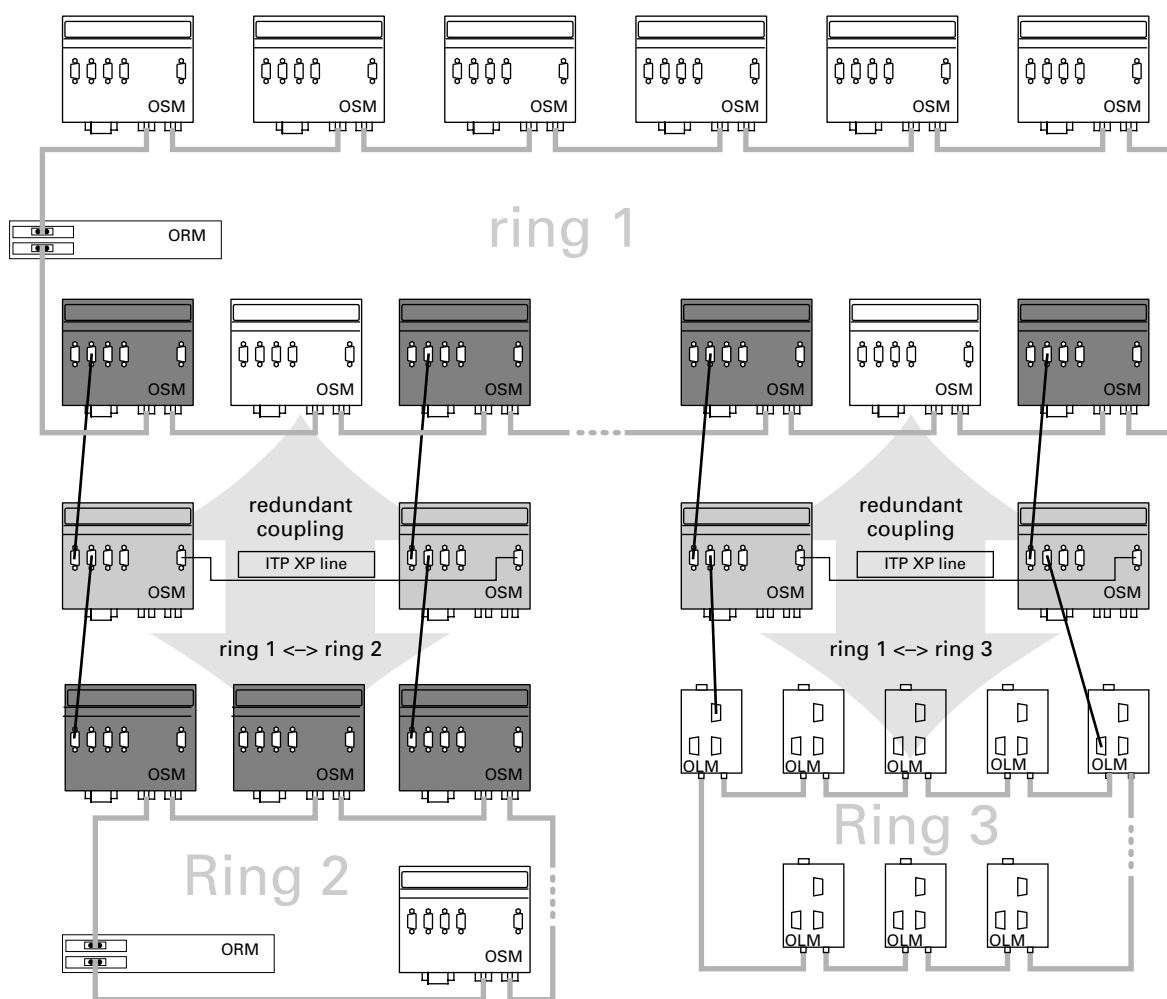
redundant coupling

ITP XP line

ring 1 <–> ring 3

Ring 2

ORM

Ring 3

For coupling network segments the ports 1 or 2 are to use on these OSMs.

For coupling network segments the ports 1 and 2 are to use on these OSMs.
All other ports must stay free.

Abb. 7: Redundant coupling of redundant rings

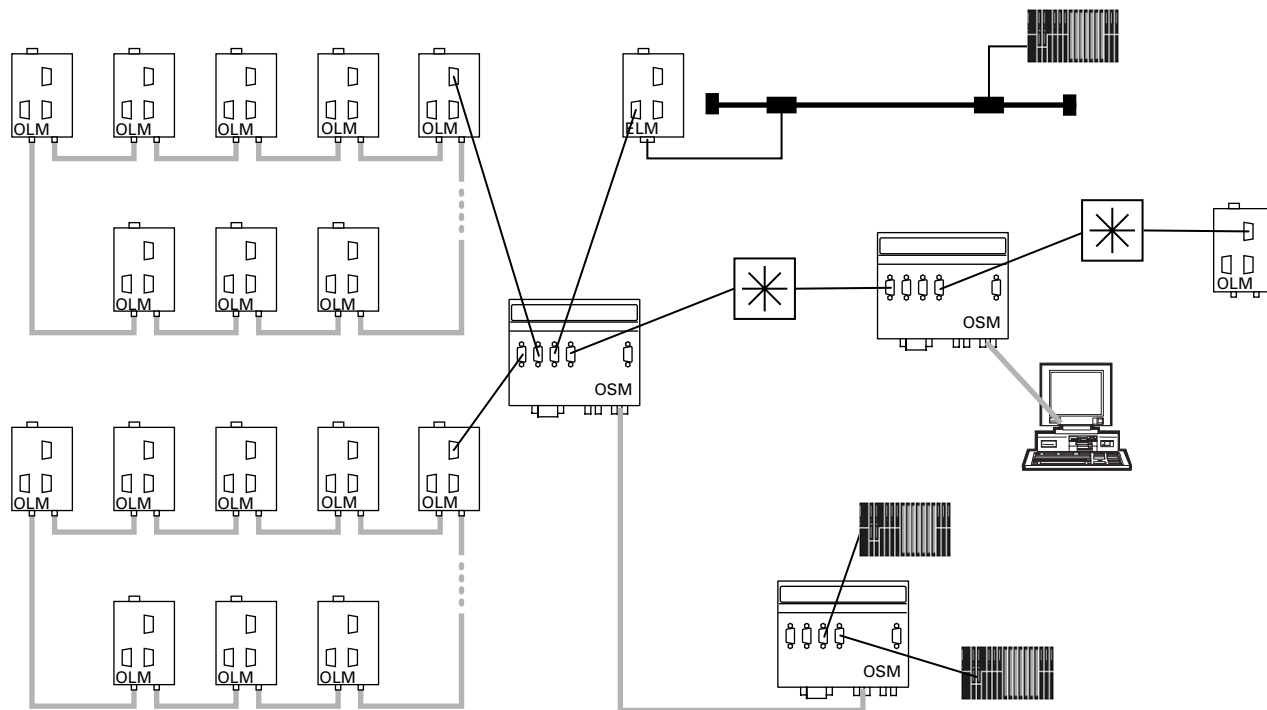



Fig.8: Coupling of networks in existence

3. Assembly, startup procedure and dismantling

3.1 UNPACKING, CHECKING

☐ Check whether the package was delivered complete (see scope of delivery).
☐ Check the individual parts for transport damage.

Warning!
Use only undamaged parts!

3.2 ASSEMBLY

The equipment is delivered in a ready-to-operate condition. The following procedure is appropriate for assembly:
☐ Check whether the switch pre-setting suits your requirements (see chap. 1.5).
☐ Pull the terminal block off the OSM and wire up the supply voltage and indicator lines.
☐ Fit the OSM on a 35 mm standard bar to DIN EN 50 022.
☐ Suspend the upper snap-on slide bar of the OSM in the standard bar and press it down towards the standard bar until it locks in position.
☐ Fit the signal lines and if required the control lines.

Notes:
– The housing of the OSM is grounded via the standard bar. There is no separate ground connection.

– Do not open the housing.

– The shielding ground of the industrial twisted pair lines which can be connected is electrically connected to the housing.

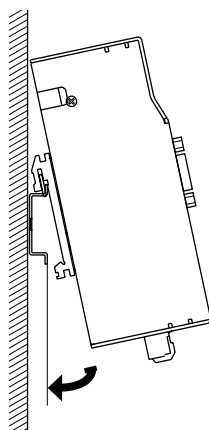



Fig. 9: Assambling the OSM

Fig. 10: Dismantling the OSM

3.3 STARTUP PROCEDURE

☐ You start up the OSM by connecting the supply voltage via the 5-pin terminal block. Lock the terminal block with the locking screws at the side.

3.4 DISMANTLING

☐ To dismantle the OSM from the standard bar, pull the OSM downwards and on the bottom lift the OSM away from the standard bar.

4. Further support

In the event of technical queries, please talk to your Siemens contact for industrial communication in the offices responsible for looking after you. You can find the addresses
– in our IK10 catalogue
– and on the Internet (http://www.ad.siemens.de/net).

Our hotline is also at your disposal:
Tel. +49 (911) 895-7000
Fax +49 (911) 895-7001

5. Technical data

Interfaces

Connection of devices or network segments	4 x 9pin Sub-D socket (10Mbit/s; ITP/10BaseT)
Standby port for redundant Coupling of rings	1 x 9pin Sub-D socket
Connection of F/O- to further modules or devices	2 x 2 BFOC sockets (100 Mbit/s; 100BaseFX)
Connection for voltage supply and indicator contact	1 x 5-pin terminal block pluggable
Voltage supply (redundant inputs decoupled)	2 x DC 24 V (DC 18 up to 32 V) safety extra-low voltage (SELV)
Power consumption at DC 24 V	10 W
Current consumption (at nominal voltage)	500 mA max.
Overload current protection at input	non-changeable thermal fuse

Network size parameter

F/O line length between two OSMs or between OSM/ORM	0-9843 ft (62.5/125 mm fiber optic with ≤ 2.6 dB/km at 1300 nm; ≥ 500 MHz*km) 0-9843 ft (50/125 mm fiber optic with ≤ 1.6 dB/km at 1300 nm; ≥ 500 MHz*km)
ITP line length	0-100 m
ITP-XP line length at standby port	0-40 m
Optical power at F/O ports	
Laser protection	Class 1 conform to EN 60825
Transmitter power min. (62.5/125 µm F/O)	-20 dBm
Input power min. (62.5/125 µm F/O)	-31 dBm
Cascading depth OSM	
Line /star structure	any way (depending on signal delay only)
Redundant optical ring	50 (at reconfiguration time < 0.5 sec)

Permissible environmental conditions

OSM operating temperature	0 °C up to + 60 °C
storage/transport temperature	- 40 °C up to + 80 °C
Relative humidity in operation	< 90% (non condensing)

Constructional assembly

Dimensions (B x H x T) in inches	6.3 x 5.7 x 2.6
Mass in pound	2.2
Assembly	standard bar
Protection class	IP 20
Radio interference level	EN 55022 Class B
Interference immunity	EN 50082-2

Scope of delivery

SIMATIC NET Industrial Ethernet™ OSM incl. Terminal block for power supply Description and operating instructions	
Order number SIMATIC NET Industrial Ethernet™ OSM	6GK1105-0AA00

Accessories

SIMATIC NET Industrial Ethernet™ ORM	6GK1105-1AA00
SIMATIC NET ITP-XP line, 79 in	6XV1850-0CH20
SIMATIC NET ITP-XP line, 197 in	6XV1850-0CH50
SIMATIC NET FIBER OPTIC F/O	see catalogue IK10
“Industrial Twisted Pair Networks” manual	6GK1970-1BA00-0AA0
Ethernet manual	HIR:943 320-001

Notes on CE identification
The link modules for Industrial Ethernet™ comply with the regulations of the following European directive:

89/336/EEC
Council Directive on the harmonisation of the legal regulations of member states on electromagnetic compatibility (amended by Directives 91/263/EEC, 92/31/EEC and 93/68/EEC).

Area used	Requirements for emitted interference	interference immunity
Residential	EN 50081-1: 1992	EN 50082-1: 1997
Industrial	EN 50081-2: 1995	EN 50082-2: 1995

The EU declaration of conformity is kept available for the responsible authorities in accordance with the above-mentioned EU directives at:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Industrielle Kommunikation (A&D PT2)
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

The product can be used in the residential sphere (residential sphere, business and trade sphere and small companies) and in the industrial sphere.

The precondition for compliance with EMC limit values is strict adherence to the construction guidelines specified in this description and operating instructions and in the "Industrial Twisted Pair Networks" manual!

SIEMENS

SIMATIC NET
Description and operating instructions
Industrial Ethernet™ ORM

SIMATIC NET
Industrial Ethernet™
ORM

Order no.

6GK1 105-1AA00

To increase the network availability, the optical OSM line can be connected with an Industrial Ethernet™ ORM (Optical Redundancy Manager) to form a redundant Industrial Ethernet™ backbone ring. The unassigned F/O ports of the ORMs are connected for this purpose to the start and finish of the optical line to the two F/O ports of an Industrial Ethernet™ ORM.
The redundant Industrial Ethernet™ Backbone Ring makes it possible to realize a rapid media redundancy even with very large networks.

Printed in Germany

We have checked that the contents of the technical publication agree with the hardware and software described. However, it is not possible to rule out deviations completely, so we are unable to guarantee complete agreement. However, the details in the technical publication are checked regularly. Any corrections which prove necessary are contained in subsequent editions. We are grateful for suggestions for improvement.

We reserve the right to make technical modifications.

Note

We would point out that the content of these operating instructions is not part of, nor is it intended to amend an earlier or existing agreement, permit or legal relationship. All obligations on Siemens arise from the respective purchasing agreement which also contains the full warranty conditions which have sole applicability. These contractual warranty conditions are neither extended nor restricted by comments in these operating instructions.

We would furthermore point out that for reasons of simplicity, these operating instructions cannot describe every conceivable problem associated with the use of this equipment. Should you require further information or should particular problems occur which are not treated in sufficient detail in the operating instructions, you can request the necessary information from your local Siemens office.

General

Electricity is used to operate this equipment. Comply in every detail with the safety requirements specified in the operating instructions regarding the voltages to apply!

Warning!
If warning notes are ignored, it is therefore possible for severe injuries and/or material damage to occur.

Only appropriately qualified staff should work on or near this equipment. Such staff must be thoroughly acquainted with all the warnings and maintenance measures contained in these operating instructions.

The proper and safe operation of this equipment assumes proper transport, appropriate storage and assembly and careful operation and maintenance.

Staff qualification requirements

Qualified staff within the meaning of these operating instructions or the warning notes are persons familiar with setting up, assembling, starting up and operating this product and who have appropriate qualifications to cover their activities, such as:

– training or instruction/entitlement to switch circuits and equipment/systems on and off, earth them and identify them in accordance with current safety standards;
– training or instruction in accordance with current safety standards in looking after and using appropriate safety equipment;
– first aid training.

Safety guidelines

Warning!

The ORM units are designed for operation with safety extra-low voltage. Accordingly, only safety extra-low voltages (SELV) to IEC950/EN60950/VDE0805 may be connected to the supply voltage connections.

1. Functional description

The Industrial Ethernet™ ORM has 2 F/O ports (100 Mbit/s). A free end of an OSM line is connected to each port.

1.1 INTERFACES

F/O ports
Two optical ports to 100BASE-FX (BFOC/2,5 (ST) sockets) enable to configure a redundant 100 Mbit/s backbone.
According to IEEE 802.3 standard 100BASE-FX an ORM monitors the attached F/O lines for open circuit conditions.

5-pin terminal block
The supply voltage and the indicator contact are connected via a 5-pin terminal block with screw locking mechanism.

Warning!
Industrial Ethernet™ ORMs are designed for operation with SELV. Only safety extra-low voltages to IEC950/EN60950/VDE0805 may therefore be connected to the supply voltage connections and to the indicator contact.

– **Voltage supply**: The voltage supply can be connected to be redundant. Both inputs are decoupled. There is no load distribution. With redundant supply, the power pack supplies the ORM alone with the higher output voltage. The supply voltage is electrically isolated from the housing.
– **indicator contact:** Contact interrupt indicates the following by means of a potential-free indicator contact (relay contact, closed circuit):
  – the failure of at least one of the two supply voltages.
  – a permanent fault in the ORM (internal 5 V DC voltage, supply voltage 1 or 2 not in the permissible range).
  – the faulty link status of at least one F/O port.
  – at least one port has auto partitioned.
  – selft test error

Note: In case of the voltage supply being routed without redundancy, the ORM indicates the failure of a supply voltage. You can prevent this message by feeding in the supply voltage through both inputs.

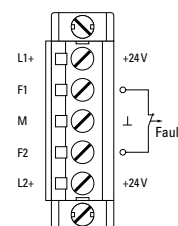



Fig. 1: Pin configuration of 5-pin terminal block

V.24 Interface
This interface is intended **solely** for software updates.

1.2 DISPLAY ELEMENTS

Equipment status
These LEDs provide information about statuses which affect the function of the entire ORMs.

L1 – Line 1 (green LED)
– lit: – supply voltage 1 present
– lit not: – supply voltage 1 is less than 18 V,
  – hardware fault in ORM

L2 – Line 2 (green LED)
– lit: – supply voltage 2 present
– lit not: – supply voltage 2 is less than 18 V,
  – hardware fault in ORM

CPU – System (Green/red LED)
– lit not: – Initializing, hardware self test
– lit red: – Self test error
– flashes red (1 Hz):
  – Loading software
– lit red with interruption:
  – Writing to Flash EPROM
– lit yellow: – The User Interface (V.24) is occupied
– flashes yellow (0,5 Hz):
  – The system is initialized and runs fault-free.

Port Status
These LEDs display port-related information.

DA/STAT – Data, Link Status
(green/yellow LED)
– lit not: – no valid link
– lit green: – valid link
– flashes yellow:– receiving data at this port

1.3 CONTROLS

Reset push button (ORM)
Pushing the push button resets the ORM.

1.4 REDUNDANCY FUNCTIONS

Backbone as ring
The line structure of a backbone set up with OSMs can be closed to form a redundant ring with the aid of an ORM. If a link failure arises, the error is recognized within 0.5 seconds (with up to 50 OSMs) and rectified by the ORM.
Only one ORM may be employed in a redundant ring.
Note: With the redundant ring structure, components other than OSMs/ORM may not be included (e.g. switches).

2. Assembly, startup procedure and dismantling

2.1 UNPACKING, CHECKING

☐ Check whether the package was delivered complete (see scope of delivery).
☐ Check the individual parts for transport damage.

Warning!
Use only undamaged parts!

2.2 ASSEMBLY

The equipment is delivered in a ready-to-operate condition. The following procedure is appropriate for assembly:

■ Mounting the rubber feet
Stick the rubber feet supplied to the bottom of the device in order to set it up as a desk-top unit.
☐ Remove the backing from the adhesive film of the rubber feet.
☐ Stick one rubber foot approx. 2 cm from each corner of the device.
Note: The surface should be free of dust and grease.

■ Screwing on the mounting brackets
☐ Attach the mounting brackets supplied as shown in Fig. 3:
☐ First loosen the four corresponding screws on one side of the device
☐ Attach the first mounting bracket with the 4 screws.
☐ Repeat on the other side.

Mounting in 19" cabinet

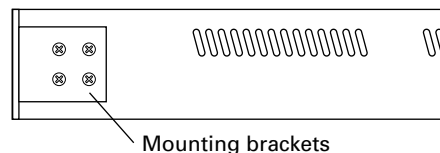



Fig. 3: Fastening the mounting brackets

■ Grounding the ORM´s (optional)
The housing of the ORM is grounded via the sperate grounding screw. It is on the device back on the right next to the fan.
☐ Fasten the grounding cable on the grounding screw.

3.3 STARTUP PROCEDURE

You start up the ORM by connecting the supply voltage via the 5-pin terminal block. Lock the terminal block with the locking screws at the side.

3. Further support

In the event of technical queries, please talk to your Siemens contact for industial communication in the offices responsible for looking after you. You can find the addresses
– in our IK10 catalogue
– and on the Internet (http://www.ad.siemens.de/net).

Our hotline is also at your disposal:
Tel. +49(911) 895-7000
Fax +49(911) 895-7001

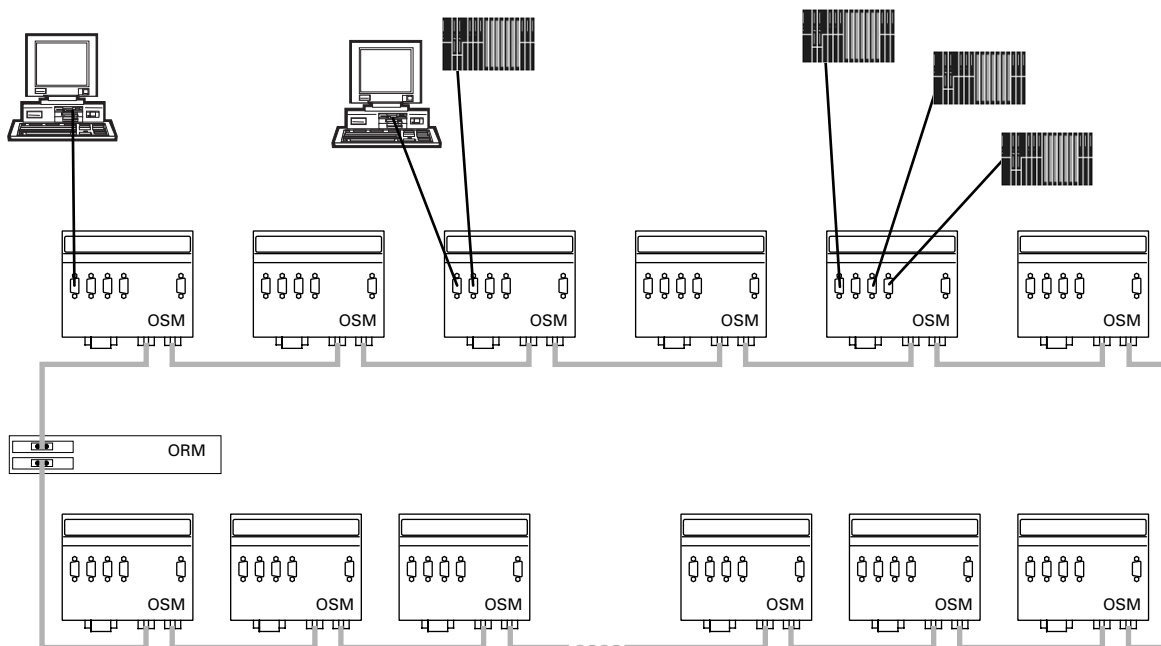



Abb. 3: Redundante Ringstruktur

4. Technical data

Interfaces

Connection from F/O to OSM line	2 x 2 BFOC sockets (100 Mbit/s; 100BaseFX)
Connection for voltage supply and indicator contact	1 x 5-pin terminal block pluggable
Voltage supply (redundant inputs decoupled)	2 x DC 24 V (DC 18 up to 32 V) safety extra-low voltage (SELV)
Power consumption at DC 24 V	29 W
Current consumption (at nominal voltage)	1,2 A max.
Overload current protection at input	non-changeable thermal fuse
V.24 Interface	RJ11 socket

Network size parameter

F/O line length between two OSMs or between OSM/ORM	0-9843 ft (62,5/125 mm fiber optic with ≤ 2,6 dB/km at 1300 nm; ≥ 500 MHz*km) 0-9843 ft (50/125 mm fiber optic with ≤ 1,6 dB/km at 1300 nm; ≥ 500 MHz*km)
Optical power	
Laser protection	Class 1 conform to EN 60825
Transmitter power min. (62,5/125 µm F/O)	-20 dBm
Input power min. (62,5/125 µm F/O)	-31 dBm

Permissible environmental conditions

ORM operating temperature	0 °C up to + 40 °C
Storage/transport temperature	- 40 °C up to + 80 °C
Relative humidity in operation	< 90% (non condensing)

Constructional assembly

Dimensions (B x H x T) in inches	17 x 1.7 x 11
Mass in pound	7.7
Assembly	rack mounted in 19" rack or table mounted
Protection class	IP 30
Radio interference level	EN 55022 Class B
Interference immunity	EN 50082-2

Scope of delivery

SIMATIC NET Industrial Ethernet™ ORM incl.
- Terminal block for power supply
- Description and operating instructions
- 4 rubber feet
- 1 pair mounting brackets

Order number SIMATIC NET Industrial Ethernet™ ORM	6GK1105-1AA00

Accessories

SIMATIC NET Industrial Ethernet™ OSM	6GK1105-0AA00
SIMATIC NET FIBER OPTIC F/O	see catalogue IK10
"Industrial Twisted Pair Networks" manual	6GK1970-1BA00-0AA0
Ethernet manual	HIR:943 320-001

Notes on CE identification
The link modules for Industrial Ethernet™ comply with the regulations of the following European directive:

89/336/EEC
Council Directive on the harmonisation of the legal regulations of member states on electromagnetic compatibility (amended by Directives 91/263/EEC, 92/31/EEC and 93/68/EEC).

Area used	Requirements for emitted interference	interference immunity
Residential	EN 50081-1: 1992	EN 50082-1: 1997
Industrial	EN 50081-2: 1995	EN 50082-2: 1995

The EU declaration of conformity is kept available for the responsible authorities in accordance with the above-mentioned EU directives at:

Siemens Aktiengesellschaft
Bereich Automatisierungs- und Antriebstechnik
Industrielle Kommunikation (A&D PT2)
Postfach 4848
D-90327 Nürnberg

The product can be used in the residential sphere (residential sphere, business and trade sphere and small companies) and in the industrial sphere.

The precondition for compliance with EMC limit values is strict adherence to the construction guidelines specified in this description and operating instructions and in the "Industrial Twisted Pair Networks" manual!

Glossario

100BASE–T

Fast Ethernet Standard (100 Mbit/s) per la trasmissione dei dati su cavi Twisted Pair

100BASEF–FL

Fast Ethernet standard per la trasmissione dei dati su cavi in fibre ottiche di vetro

10BASE–FL

Standard per trasmissione di 10Mbit/s Ethernet su cavi in fibre ottiche di vetro (fiber link)

10BASE–T

Standard per trasmissione di 10 Mbit/s Ethernet su cavi Twisted Pair

10BASE2

Standard per la trasmissione di 10Mbit/s Ethernet su cavi coassiali (cheapernet); lunghezza massima segmento185 metri

10BASE5

Standard per trasmissione di 10 Mbit/s Ethernet su cavi coassiali (yellow cable); lunghezza massima segmento 500 metri

Autonegotiation

Protocollo di configurazione in Fast Ethernet
Prima della trasmissione dei dati vera e propria gli apparecchi collegati alla rete concordano un modo di trasmissione conosciuto da ogni apparecchio (100 Mbit/s o 10 Mbit/s; Full Duplex o Half Duplex).

Autosensing

Capacità di un apparecchio di riconoscere automaticamente la velocità di trasmissione dei dati (10 Mbit/s o 100 Mbit/s) e di eseguire con questa velocità la trasmissione / la ricezione.

Backbone

La rete del livello più alto di un collegamento in rete dell'impianto strutturata in modo gerarchico.

Bridge

Un componente della rete che collega tra di loro segmenti di rete. Esso garantisce che il traffico locale dei dati rimanga locale, vale a dire che ad un nodo di un altro segmento vengono inoltrati solo pacchetti dati tramite il bridge. Gli errori in un segmento di rete rimangono liminati al relativo segmento. Contrariamente agli switch, i bridge possono inoltrare solo un flusso di dati per volta.

Burst

Carico aumentato della rete per breve tempo a causa di eccessi di dati o di un'ondata di segnalazioni.

Bus

Percorso di trasmissione comune al quale sono collegati tutti i nodi; dispone di due terminazioni definite.
In Industrial Ethernet il bus si presenta sotto forma di un segmento con cavo triassiale.

Campo di collisione

Per garantire la funzione della tecnica di accesso per collisione CSMA/CD, è necessario limitare il tempo di propagazione di un pacchetto di dati da un nodo all'altro.
Da questo tempo risulta un'estensione fisica limitata della rete in base alla velocità di trasmissione dei dati, il cosiddetto campo di collisione. Con Ethernet di 10 Mbit/s l'estensione è di 4520 m, con Fast Ethernet l'estensione è di 412 m. Diversi campi di collisione possono essere collegati tra di loro utilizzando bridge/switch.

Categoria x Componente

I componenti di cablaggio sono divisi in diverse categorie a seconda delle loro proprietà di trasmissione. Per le singole categorie sono definiti diversi valori limite fisici (p. es.: attenuazione massima del segnale con una frequenza di trasmissione definita).
Categoria 3: trasmissione dati fino a 16 MHz
Categoria 4: trasmissione dati fino a 20 MHz
Categoria 5: trasmissione dati fino a 100 MHz
Categoria 6: trasmissione dati fino a 200 MHz

ITP Standard Cable e TP Cord sono componenti della categoria 5 e sono adatti per velocità di trasmissione di 10 Mbit/s e 100 Mbit/s.

Compatibilità elettromagnetica

La compatibilità elettromagnetica (EMC) racchiude tutti i quesiti sugli effetti di immissione ed emissione elettrici, magnetici ed elettromagnetici e di conseguenza sui disturbi di funzionamento derivanti de apparecchi elettrici.

CSMA/CD

Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection
Tecnica di accesso con rilevamento della collissione in Ethernet

Disaccoppiamento del carico

A causa del filtering, un bridge o uno switch provvede a mantenere locale il traffico dei dati. Il carico locale della rete di un segmento viene così disaccoppiato dal resto della rete.

FDX

–> Full Duplex

Filtering

Uno switch filtra il traffico dei dati in base all'indirizzo di provenienza e di destinazione. Lo switch inoltra un pacchetto di dati ricevuto solo alla porta alla quale è allacciato il terminale con il relativo indirizzo di destinazione.

Full Duplex

Capacità di un apparecchio di inviare e ricevere contemporaneamente dati. In Full Duplex l'identificazione di collisione è disattivata.

Half Duplex

Un apparecchio può in un determinato momento ricevere o trasmettere dati.

HDX

–> Half Duplex

Hub

Componenti di rete attivi con funzionalità di repeater, sinonimo di accoppiatore a stella

IEEE 802

Institute of Elektrical and Electronics Engineers
LAN/MAN Standards Committee

IEEE 802.3

Institute of Electrical and Electronics Engineers
Arbeitsgruppe Ethernet

IEEE 802.3u

Institute of Electrical and Electronics Engineers
Arbeitsgruppe Fast Ethernet

IP 20

Classe di protezione secondo DIN 40050: protezione contro il contatto con dita e contro la penetrazione di corpi estranei solidi con un diametro superiore a 12 mm.

ITP

Industrial Twisted Pair; sistema di base adatto per l'impiengo industriale su base degli standard Twisted Pair IEEE 802.3i: 10BASE–T e IEEE 802.3j: 100BASE–TX.

ITP Standard Cable

Un cavo Twisted Pair che corrisponde alla categoria 5 particolarmente schermato per l'impiego industriale.

Messa a terra

Messa a terra significa che una parte elettrica con conduzione elettrica deve essere collegata al terreno con buona conduzione tramite un impianto di messa a terra.

Potenziale di riferimento

Potenziale a partire dal quale vengono calcolate e/o misurare le tensioni dei circuiti elettrici inclusi.

Prodotto della lunghezza per la larghezza di banda (FO)

Misura per la capacità di un cavo in fibre ottiche di trasmettere dati ad elevate velocità.

Resistenza terminale

è una resistenza per la terminazione del cavo su cavi triassiali Industrial Ethernet; le resistenze terminali sono generalmente necessarie sulle estremità dei cavi triassiali.

Segmento di bus

→ Segmento

Sistema di bus

Tutte le stazioni che sono collegate fisicamente con un cavo di bus formano un sistema di bus.

Terra

La terra è il terreno con funzione di conduzione il cui potenziale viene azzerato ad ogni punto.

Tempo di propagazione equivalente

Il tempo di propagazione equivalente descrive il ritardo del segnale di un componente della rete nel percorso del segnale. Il risultato del ritardo del segnale viene specificato in metri anziché in secondi.
La specificazione in metri corrisponde alla distanza che potrebbe percorrere un segnale entro un determinato tempo se il segnale procedesse su una linea anziché attraverso i componenti.

Budget di potenza (FO)

È disponibile tra un trasmettitore e un ricevitore di una linea FO. Specifica la differenza tra la potenza ottica in una determinata fibra accoppiata da un trasmettitore ottico e la potenza di ingresso di cui necessita un ricevitore ottico per l'identificazione corretta del segnale.

Cavo in fibre ottiche (FO)

Un cavo in fibre ottiche rappresenta il mezzo trasmissivo nella rete ottica. Per il collegamento di componenti ottici Industrial Ethernet sono adatti esclusivamente i cavi in fibre ottiche di vetro multimodo.

Link Class

Nella Link Class viene descritta la qualità di un collegamento completo (link) da componente attivo a terminale (cavo patch, campo patch, cavo di installazione, presa di allacciamento, cavo di allacciamento). Questo link deve rispettare i valori specificati nella norma per il cablaggio strutturato ISO/IEC 1180.
Al contrario esiste la specificazione secondo “Categorie”, dove sono definite solo le caratteristiche richieste per i prodotti, p. es. cavo secondo la categoria 5. Questa combinazione dei componenti di un link non viene tralasciata.

Dispositivo di spegnimento

Elementi per la riduzione delle tensioni indotte. Le tensioni indotte si presentano disinserendo il circuito elettrico con induttività.

FO

vedere cavo in fibre ottiche

MAN

Metropolitan Area Network
Rete di dati con estensione geografica di una città

Massa

Come massa si intende il complesso di tutti i componenti inattivi collegati di un mezzo d'esercizio che non possono assorbire tensioni di contatto pericolose anche in caso di guasto.

Ridondanza dei mezzi trasmissivi

Ridondanza nell'infrastruttura della rete di comunicazione (cavi e componenti attivi come OLM oppure OSM/ORM)

NIC

Network Interface Card; interfaccia di rete

Guida profilata a norma

Profilo metallico a norma secondo EN 50 022.
La guida profilata a norma serve per il montaggio ad innesto rapido di apparecchi appositamente equipaggiati (p. es. OLM, ELM, OSM)

OLM

Optical Link Module
Componenti di rete Industrial Ethernet con funzionalità di repeater

ORM

Optical Redundancy Manager
Comanda la ridondanza dei mezzi trasmissivi in un anello OSM

OSM

Optical Switch Module
Componenti di rete Industrial Ethernet con funzionalità switch

Path Variability Value (PVV)

Il Variability Value di un componente descrive la somma di oscillazioni del tempo di propagazione che necessita un pacchetto di dati per passare attraverso un componente della rete. Il Path Variability Value rappresenta il totale delle oscillazioni attraverso tutti i componenti della rete tra due nodi.

Ridondanza

Esistenza di risorse non necessarie per il funzionamento di base. In caso di guasto di una risorsa interviene la risorsa supplementare che assume questa funzione.
Esempio:
Ridondanza dei mezzi di trasmissione:
Una linea di collegamento supplementare chiude la linea in un anello; in caso di guasto di una linea, la linea sostitutiva viene attivata e impedisce il guasto della rete.

RJ45

Connettore per cavi di dati. Viene chiamato anche connettore Western o Western plug. Connettore diffuso per la tecnica telefonica e ISDN. Viene impiegato anche per l'installazione LAN negli uffici.

Router

Componente di rete attivo che comanda il traffico di dati in base all'indirizzo IP. Il router dispone di molte funzioni per il filtraggio e la sicurezza.

Impendenza dello schermo

Impedenza dello schermo del cavo. L'impedenza dello schermo è una grandezza caratteristica del cavo utilizzato e viene normalmente specificato dal costruttore.

Resistenza di loop

Resistenza complessiva del contuttore di andata e di ritorno di un cavo.

Segmento

Le reti triassiali sono costituite da accoppiatori di bus collegati tra di loro con cavi di bus 727–0 e da nodi di un segmento allaciati agli accoppiatori con cavi con connettore 727–1.
Più segmenti di questi tipo possono essere collegati tra di loro con repeater.
Per le linee Twisted Pair e FO ogni linea parziale forma un segmento.

Segmentazione

Seprazione di un segmento difettoso da una rete Ethernet. Grazie a questa funzione i componenti della rete come OLM, ELM, ASGE sono in grado di evitare la propagazione di errori permanenti mantenendoli entro i limiti del segmento.

Tempo di propagazione del segnale

Tempo di cui necessita un pacchetto dati per percorrere la rete.

Shared LAN

Tutti i componenti in un Shared LAN (to share = ripartire) si ripartiscono la velocità di trasmissione dei dati nominale. Gli Shared LAN sono realizzati con repeater/hub.

Spanning Tree Protocol

Protocollo di configurazione standard specificato in IEEE 802.1d per bridge. Per impedire che i pacchetti di dati girino nella rete con una struttura qualsiasi costituita da bridge, vengono inserite diverse porte nei bridge in stand–by. In questo modo si ottiene una rete che funziona nella struttura ad albero. Le porte/i collegamenti in stand–by sono disponibili come collegamenti ridondanti in caso di guasti. La riconfigurazione della rete tramite Spanning Tree Protocol può durare alcuni secondi fino ad un minuto e non è di conseguenza adatta per l’impiego industriale.

S/STP

Screened Shielded Twisted Pair
In questa struttura dei cavi le singole coppie attorcigliate costituiscono un cavo Twisted Pair avvolto con uno schermo a lamina. Entrambe le singole coppie di conduttori schermate singolarmente sono avvolte da uno schermo a maglia di rame comune.

Attenuazione della linea (FO)

L’attenuazione della linea è composta da tutti gli effetti di attenuazione che si trovano sul percorso di una linea FO. Essa viene generalmente causata dalle fibre stesse e dai punti di sdoppiamento e di accoppiamento. L’attenuazione della linea deve essere più bassa rispetto al budget di potenza disponibile tra il trasmettitore e il ricevitore.

Cablaggio strutturato

Calbaggio di complessi di edifici destinati alla tecnica di informazione per ogni tipo di applicazione. La direttiva comprende la norma europea EN 50173 “Sistemi di cablaggio per ogni tipo di applicazione”.
Questo tipo di cablaggio suddivide il luogo di installazione in

- area primaria (collegamenti di edifici in un complesso industriale)
- area secondaria (collegamento tra i piani di un edificio)
- area terziaria (allacciamenti dei terminati destinati alla tecnica di informazione).

Per queste aree la EN 50173 raccomanda sistemi di cablaggio flessibili e adatti per ogni tipo di applicazione che siano rivolti anche alle esigenze di comunicazione future.

Switch, switching

Uno switch è un componente di rete che presenta generalmente le stesse caratteristiche di un bridge. Rispetto al bridge, lo switch può realizzare contemporaneamente diversi collegamenti tra le porte. Questi collegamenti vengono realizzati dinamicamente e temporaneamente a seconda del traffico dei dati. Ogni collegamento dispone della larghezza di banda completamente nominale.

TP Cord

Un cavo Twisted Pair conforme alla categoria 5 per collegamenti corti; per l'impiego all'interno di un armadio di comando o in uffici con disturbi elettromagnetici ridotti.

Cavi triassiale

Il cavo di bus SIMATIC NET 727–0 si basa sul cavo coassiale specificato nello standard 10BASE5 in IEEE 802.3:, è tuttavia protetto per l'impiego industriale con uno schermo robusto di alluminio e da un rivestimento esterno.

Twisted Pair

A causa dell'attorcigliatura, nelle coppie di conduttori i disturbi elettromagnetici agiscono in modo contrario l'uno all'altro annullandosi a vicenda. I cavi Twisted Pair sono disponibili in diversi tipi e diverse velocità di trasmissione.

Abbreviazioni

ACR

Attenuation **C**rosstalk **R**atio, differenza tra diafonia vicina e attenuazione in dB

AG

Controllore programmabile

APX

Automatic **P**olarity E**x**change

ASGE

Sigla per accoppiatori a stella attivi per Industrial Ethernet

AS–Interface

Actor–**S**ensor–Interface, sistema di bus per l'allacciamento diretto di sensori e attuatori binari semplici

AUI

Attachement **U**nit **I**nterface, termine a norma di IEEE 802.3

BFOC

Bajonet **F**iber **O**ptic **C**onnector, sigla a norma internazionale per connettori ad innesto per fibre ottiche ST®

BT

Bit **T**imes

CATx

Category (categoria di cavi; la ripartizione viene eseguita a seconda delle proprietà della trasmissione)

CP

Communication **P**rocessor, processore di comunicazione

CSMA/CD

Carrier **S**ense **M**ultiple **A**ccess with **C**ollision **D**etection, metodo di accesso al bus secondo IEEE 802.3

DIN

Norma industriale tedesca

ECTP3

Sigla per scheda di interfaccia Industrial Twisted Pair per accoppiatori a stella ASGE

ECFL2/4

Sigla per scheda di interfaccia FO per accoppiatori a stella ASGE

ELM

Electrical **L**ink **M**odule

EMC

Compatibilità elettromagnetica

EN

Norma europea

FDX

Full **D**uple**x**

FO

Fiber **O**ptic

FRNC

Flame retardant non corrosive (resistente alla fiamma, senza depositi corrosivi)

HDX

Half **D**uple**x**

HSSM 2

Sigla per scheda di segnalazione per accoppiatori a stella ASGE

IEC

International **E**lectrotechnical **C**ommision

IEEE

Institute of **E**lectrical and **E**lectronical **E**ngineers

IK10

Comunicazione industriale (SIMATIC NET catalogo dei prodotti)

ISO

International **S**tandardization **O**rganization

ITP

Industrial **T**wisted **P**air

LAN

Local **A**rea **N**etwork

LED

Light **E**mitting **D**iode, diodo luminoso

LLC

Logical **L**ink **C**ontrol, livello 2b nel modello di riferimento OSI

FO

Cavo a fibre ottiche

MAC

Media **A**ccess **C**ontrol

MAU

Medium **A**ttachment **U**nit

MDI

Medium **D**ependent **I**nterface, interfaccia in base al mezzo trasmissivo

MIKE

Sigla per scheda di interfaccia management per accoppiatori a stella ASGE

MINI OTDE

Sigla per accoppiatore di bus ottico per Industrial Ethernet

NEXT

Near **E**nd Cross **T**alk, diafonia vicina

OLM

Optical **L**ink **M**odule

OSI

Open **S**ystem **I**nterconnection, modello astratto per la descrizione della comunicazione tra sistemi aperti secondo ISO 7498

OSM

Optical **S**witch **M**odule

ORM

Optical **R**edundancy **M**anager

PP

Poli**p**ropilene

PUR

Poli**ur**etano

PVC

Cloruro di polivinile

PVV

Path **V**ariability **V**alue

SELV

Savety **e**xtra–**l**ow **v**oltage (circuito tensione di sicurezza a basso voltaggio)

SNMP

Simple **N**etwork **M**anagement **P**rotocol

SQE

Signal **Q**uality **E**rror (”heartbeat”), segnale per il controllo del funzionamento di un transceiver

S/STP

Screened **S**hielded **T**wisted **P**air

SSV

Multiplexer d’interfaccia, Fan Out Unit

VDE

Verband **D**eutscher **E**lektrotechniker (Associazione elettronica tedesca)

V

W

Siemens AG

A&D PT2

D–76181 Karlsruhe

Mittente:

Nome: _

Funzione:_ _

Ditta: _

Via: _

Città: _

Telefono: _

Indicare il corrispondente ramo industriale:

❒ Industria automobilistica
❒ Industria chimica
❒ Industria elettronica
❒ Industria alimentare
❒ Tecnica di controllo e strumentazione
❒ Tecnica meccanica
❒ Petrolchimica
❒ Industria farmaceutica
❒ Industria delle materie plastiche
❒ Industria cartaria
❒ Industria tessile
❒ Impresa di trasporti
❒ Altre _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

Critiche/suggerimenti

Vi preghiamo di volerci comunicare critiche e suggerimenti atti a migliorare la qualità e a facilitare l'uso della documentazione. Vi saremmo quindi grati se vorreste compilare e spedire alla Siemens il seguente questionario.

Servendosi di una scala di valori da 1 per buono a 5 per scadente, Vi preghiamo di dare una valutazione sulla qualità del manuale rispondendo alle seguenti domande.

1. Corrisponde alle Vostre esigenze il contenuto del manuale? ☐
2. E' facile trovare le informazioni necessarie? ☐
3. Le informazioni sono spiegate in modo sufficientemente chiaro? ☐
4. Corrisponde alle Vostre esigenze il livello delle informazioni tecniche? ☐
5. Come valutate la qualità delle illustrazioni e delle tabelle? ☐

Se avete riscontrato dei problemi di ordine pratico, Vi preghiamo di delucidarli nelle seguenti righe:

_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _
_ _